

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 195 25 221 A 1

61 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 03 F 7/004  
G 03 F 7/039  
// H01L 21/312

21 Aktnummer: 195 25 221.7  
22 Anmeldetag: 11. 7. 95  
43 Offenlegungstag: 25. 1. 96

DE 195 25 221 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
11.07.94 JP P 6-158512

71 Anmelder:  
— Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:  
F. Müller und Kollegen, 81675 München

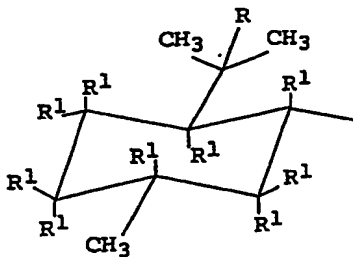
72 Erfinder:  
Shida, Naomi, Kawasaki, JP; Ushirogouchi, Toru,  
Yokohama, JP; Naito, Takuya, Tokio/Tokyo, JP;  
Nakase, Makoto, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Lichtempfindliches Material

57 Beschrieben wird ein lichtempfindliches Material mit einer sehr geringen Absorption für Licht kurzer Wellenlängen, das sich bezüglich Trockenätzbeständigkeit auszeichnet. Dieses lichtempfindliche Material umfaßt eine Verbindung mit Terpenoid-Skelett. Vorzugsweise ist die Verbindung mit Terpenoid-Skelett eine Verbindung mit einer einwertigen Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1).

einen geschlossenen Ring bilden können.



Formel (1)

wo R in bedeuten:  
R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und  
die Reste R<sup>1</sup> (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amin-, Imid-, Amid-, Sulfon-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei bei zwei benachbarten Resten R<sup>1</sup> zusammen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 064/538

323/31

DE 195 25 221 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein lichtempfindliches Material mit Eignung zur Ausbildung eines feinen Musters bei der Herstellung einer Halbleitervorrichtung und dergleichen.

Bei der Herstellung von elektronischen Teilen, wie eines Halbleiterelements, wird mit Hilfe der Photolithographie ein feines Muster gebildet. Die Technik der Photolithographie läuft wie folgt ab. Zuerst wird durch Auftragen eines Resistmaterials auf beispielsweise ein Halbleitersubstrat ein Photoresistdünnsfilm gebildet. Der so gebildete Photoresistdünnsfilm wird anschließend durch ein vorgegebenes Maskenmuster belichtet und danach verschiedenen Verfahren wie Entwickeln und Spülen unterzogen, um ein Resistmuster auszubilden. Dieses Resistmuster wird anschließend als ätzbeständige Maske in einem Ätzverfahren verwendet, wobei die freiliegenden Teile des Substrats unter Bildung eines Musters aus feinen Linien oder einem Fenster geätzt werden. Dadurch wird das gewünschte Muster erhalten. Schließlich wird das auf dem Substrat verbliebene Resistmuster entfernt, wodurch ein Dünnsfilmmuster erhalten wird.

Angesichts eines Trends in jüngster Zeit in Richtung auf eine weitere Erhöhung der Integration von Halbleiterelementen wurde die Entwicklung einer Photolithographietechnik gefordert, die ein noch feineres Muster zu realisieren vermag. Um einer derartigen Forderung zu genügen, wird gegenwärtig die Verwendung von Belichtungsquellen kürzerer Wellenlänge untersucht. Beispielsweise wurde ein Verfahren zur Ausbildung eines feineren Resistmusters unter Verwendung eines ArF-Excimerlasers (Wellenlänge 193 nm) oder der fünften harmonischen Oberschwingung eines YAG-Lasers (Wellenlänge 218 nm) entwickelt. Unter Verwendung einer derartigen Lichtquelle wurde es möglich, die minimale Linienbreite eines Verdrahtungsmusters in den Submikronbereich zu verringern. Die Untersuchungen zur Ausbildung eines derartigen feineren Musters gehen jedoch noch weiter.

Im Hinblick auf eine wirksame Durchführung eines feinen Mustergebungsverfahrens ist gegenwärtig die Entwicklung eines Resistmaterials erforderlich, das sich bezüglich Trockenätzbeständigkeit in der Stufe der Ausbildung eines Verdrahtungsmusters auszeichnet.

In diesem Zusammenhang ist die Verwendung einer lichtempfindlichen Zusammensetzung mit einer aromatischen Verbindung als Resistmaterial bekannt. Als dieser Typ von Resistmaterial wurden verschiedene Arten von Resistmaterialien, die Phenolharz als Grundmaterial enthalten, entwickelt. Wenn dieser herkömmliche Resistmaterialtyp jedoch bei einem Mustergebungsverfahren unter Verwendung von kurzwelligem Licht als Lichtquelle gemäß den obigen Ausführungen verwendet wird, ist es aufgrund der hohen Lichtabsorption des Resistmaterials unmöglich, daß das Belichtungslicht tief genug zu einer erforderlichen Stelle, die von der Oberfläche des Resistfilms entfernt ist, vordringt. Dies führt dazu, daß es sehr schwierig war, mit diesem herkömmlichen Resistmaterial ein feines Muster auszubilden. Dies wirft jedoch Probleme auf.

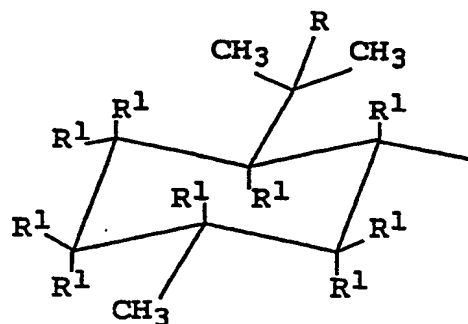
Andererseits wurde die Verwendung von Polymethylmethacrylat (PMMA) ohne aromatischen Ring untersucht, da dieses Harz eine geringe Lichtabsorption aufweist. Die Harze dieses Typs sind jedoch mit dem Problem behaftet, daß sie eine geringe Trockenätzbeständigkeit aufweisen.

Wie oben ausgeführt, wurde folglich gefordert, ein lichtempfindliches Material zu entwickeln, das eine geringe Lichtabsorption und eine ausreichende Trockenätzbeständigkeit aufweist, um ein feines Muster im Submikronbereich realisieren zu können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit die Bereitstellung eines lichtempfindlichen Materials, das sich bezüglich Durchlässigkeit für Licht kurzer Wellenlänge, insbesondere gegenüber einem KrF-Excimerlaserstrahl sowie einem ArF-Excimerlaserstrahl, auszeichnet und eine ausreichende Trockenätzbeständigkeit aufweist.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein lichtempfindliches Material zur Ausbildung eines Musters, das eine Verbindung mit einem Terpenoid-Skelett umfaßt.

Vorzugsweise ist die Verbindung mit Terpenoid-Skelett eine Verbindung mit einer einwertigen Menthyl- oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):



Formel (1)

worin bedeuten:

R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe,

die Reste R<sup>1</sup>, die gleich oder verschieden sein können, jeweils ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Kohlenwasserstoffgruppe, eine Hydroxylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Aminogruppe, eine Imidgruppe, eine Amidgruppe, eine Sulfonylgruppe, eine Carboxylgruppe, eine Carbonylgruppe oder eine Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbart Reste R<sup>1</sup> gemeinsam unter Bildung eines geschlossenen Rings verbunden sein können.

Weitere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung.



Die beigefügte Zeichnung veranschaulicht bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung und dient zusammen mit der obigen allgemeinen Beschreibung und der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen zur Erläuterung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung.

Fig. 1 zeigt in graphischer Darstellung die Beziehung zwischen dem Monomergehalt, dem Gehalt an einer alkalilöslichen Gruppe und dem Gehalt an einer durch eine Säure zersetzbaren funktionellen Gruppe.

Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß sich eine Verbindung mit Terpenoid-Skelett bezüglich Trockenätzbeständigkeit auszeichnet, obwohl sie keinen aromatischen Ring aufweist. Die vorliegende Erfindung beruht auf dieser Erkenntnis.

Da diese ein Terpenoid-Skelett enthaltende Verbindung keinen aromatischen Ring in ihrem Molekül besitzt, weist die ein Terpenoid-Skelett enthaltende Verbindung inhärent eine geringe Absorption von Licht kurzer Wellenlängen, beispielsweise von KrF- oder ArF-Excimerlaserstrahlen, auf, d. h. sie besitzt eine ausgezeichnete Durchlässigkeit für Licht einer derartigen kurzen Wellenlänge.

Durch die Einarbeitung einer derartigen, ein Terpenoid-Skelett enthaltenden Verbindung ist es möglich, ein lichtempfindliches Material herzustellen, das sich bezüglich Durchlässigkeit gegenüber Licht kurzer Wellenlängen, beispielsweise UV-Strahlen, tiefem UV-Licht, KrF-Excimerlaserstrahlen einer Wellenlänge von 248 nm oder ArF-Excimerlaserstrahlen einer Wellenlänge von 193 nm, auszeichnet und gleichzeitig eine ausgezeichnete Trockenätzbeständigkeit besitzt. Unter Verwendung eines erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials ist die akkurate Ausbildung eines Musters im Viertelmikronbereich möglich.

Insbesondere wenn eine ein Terpenoid-Skelett enthaltende Verbindung mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe verwendet wird, ist es möglich, ein lichtempfindliches Material herzustellen, das eine höhere Trockenätzbeständigkeit aufweist. Die Gründe dafür werden im folgenden ausgeführt. Erstens bleiben, da die Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe aus einer Ringstruktur besteht, selbst wenn eine Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung hiervon getrennt wird, andere Kohlenstoff-Kohlenstoffbindungen noch bestehen. Zweitens kann diese ausgezeichnete Trockenätzbeständigkeit eine Wirkung, die davon herrührt, daß die eine Menthyl- oder Menthylderivatgruppe enthaltende Verbindung chiral ist, oder einer sterischen Wirkung, die davon herrührt, daß in der Menthylgruppe eine Alkylsubstituentengruppe, beispielsweise eine Isopropylgruppe oder Methylgruppe vorhanden ist, zugeschrieben werden. Drittens trägt die Anwesenheit einer Substituentengruppe zur Stabilisierung der Ringkonformation bei, wodurch die Trockenätzbeständigkeit in gewünschter Weise beeinflußt wird.

Es sei daraufhingewiesen, daß sich Terpen im Hinblick auf Sicherheitsbelange auszeichnet, da Terpen in der Natur vorkommt und als Rohmaterial für Duftstoffe, als Nahrungsmittel oder Medikament verwendet wird. Selbst wenn die ein Terpenoid-Skelett enthaltende Verbindung in einem Polymer verwendet wird, weist ein daraus hergestelltes lichtempfindliches Material folglich ausgezeichnete Sicherheit auf, da die aus der Zersetzung des lichtempfindlichen Materials hervorgehende Verbindung ein Terpen ist.

Details über die erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materialien werden im folgenden erläutert.

Beispiele für die lichtempfindlichen Materialien sind Harze, deren Rückgrat so ausgestaltet ist, daß es durch Lichteinwirkung abgetrennt werden kann, Harzzusammensetzungen mit einer Verbindung, deren Löslichkeit durch Belichtung erhöht wird (Positivresist), Harze, die bei Belichtung vernetzt werden können, und Harzzusammensetzungen mit einer Verbindung, deren Löslichkeit durch Belichtung verringert wird (Negativresist).

Ein weiterer geeigneter Resist ist ein chemisch verstärkter Resist, dessen Empfindlichkeit durch eine photochemische Reaktion oder eine thermische Reaktion nach Belichten erhöht werden kann.

Beispiele für positive chemisch verstärkte Resists sind lichtempfindliche Zusammensetzungen mit einer Verbindung mit der Fähigkeit zur Erzeugung einer Säure bei Bestrahlung mit Licht (oder einem sogen. Photosäuregenerator), einer Verbindung mit mindestens einer Bindung, die durch eine Säure zersetzt werden kann, beispielsweise einer Verbindung mit einer die Löslichkeit hemmenden Gruppe, und einem alkalilöslichen Harz neben den oben erwähnten erforderlichen Verbindungen.

Beispiele für negative, chemisch verstärkte Resists sind lichtempfindliche Zusammensetzungen mit einem Photosäuregenerator, einem alkalilöslichen Harz und einer Verbindung mit der Fähigkeit zur Vernetzung des alkalilöslichen Harzes in Gegenwart einer Säure oder einer Verbindung, deren Löslichkeit in Anwesenheit einer Säure verringert wird.

Das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Gruppe mit Terpenoid-Skelett in das Molekülskelett einer diese lichtempfindlichen Materialien bildenden Verbindung, beispielsweise die Rückgratkette oder Seitenkette einer Harzkomponente, oder in das Skelett weiterer Komponenten, beispielsweise einer lichtempfindlichen Komponente, oder einer anderen einen Photosäuregenerator oder einen Löslichkeitsinhibitor umfassenden Komponente eingeführt ist.

Der Gehalt an Terpenoid-Skelett im Feststoffgehalt des lichtempfindlichen Materials sollte vorzugsweise 5–95 Gew.-% betragen. Wenn der Gehalt an Terpenoid-Skelettgehalt 5 Gew.-% unterschreitet, nimmt die erreichbare Trockenätzbeständigkeit des Musters ab. Wenn andererseits der Gehalt an Terpenoid-Skelett 95 Gew.-% überschreitet, können die Auflösung und die Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Materials verringert werden. Vorzugsweise liegt der Gehalt an Terpenoid-Skelett im Bereich von 20–75%.

Erfindungsgemäß bezeichnet der Ausdruck "eine Verbindung oder Verbindungen mit einem Terpenoid-Skelett" eine Verbindung oder Verbindungen, bei denen es sich um Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer  $C_5H_8$ -Grundzusammensetzung entsprechend der Isoprenregel handelt. Hierzu gehören sauerstoffhaltige Verbindungen, die von derartigen Kohlenwasserstoffverbindungen abgeleitet sind, Verbindungen, die sich im Grad der Nichtsättigung unterscheiden, und Derivate derartiger Verbindungen. Ferner ist erforderlich, daß sich "eine Verbindung oder Verbindungen mit einem Terpenoid-Skelett" als Komponente für das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material eignet (eignen).

Beispiele für die Kohlenwasserstoffverbindungen, sauerstoffhaltigen Verbindungen, die von dem Kohlenwas-

serstoff abgeleitet sind, Verbindungen, die sich im Grad der Nichtsättigung unterscheiden, und Derivate der Verbindungen sind solche mit einem Terpenoid-Skelett in ihrer Molekülstruktur, beispielsweise Myrcen, Caren, Ocimen, Pinen, Limonen, Camphen, Terpinolen, Tricyclen, Terpinen, Fenchon, Phellandren, Sylvestren, Sabinen, Citronellol, Pinocampheol, Geraniol, Fenchylalkohol, Nerol, Borneol, Linalol, Menthol, Terpeneol, Carveol, Thujylalkohol, Citronellal, Ionon, Iron, Cinerol, Citral, Menthon, Pinol, Cyclocitral, Carvomethon, Ascaridol, Safranal, Carvotanacetone, Phellandral, Pimelintenon, Citronellsäure, Perillaldehyd, Thuj n, Caron, Tageton, Campher, Bisabolen, Santalen, Zingiberen, Caryophyllen, Curcumen, Cedren, Cadinen, Longifolen, Sesquibeni-  
hen, Farnesol, Patschulialkohol, Nerolidol, Carotol, Cadinol, Lanceol, Eudesmol, Cedrol, Guajol, Kessoglykol, Cyperon, Hinokisäure, Eremophilon, Santalsäure, Zerumbon, Camphoren, Podocarpren, Miren, Phyllocladen, Totaren, Phytol, Sclareol, Manool, Hinokiol, Ferruginol, Totarol, Sugiol, Ketomanoyloxid, Manoyloxid, Abietin-  
säure, Pimarinsäure, Neoabietinsäure, Levopimarinsäure, Iso-d-pimarinsäure, Agathendicarbonsäure, Ruben-  
säure, Triterpen oder Carotinoid.

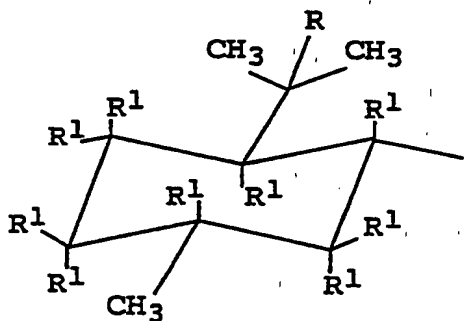
Von diesen Verbindungen sind Verbindungen mit einem monocyclischen Terpenoid-Skelett, Hemiterpen, Monoterpen, Diterpen und Sesquiterpen bezüglich der Alkalilöslichkeit besonders bevorzugt.

Diese Verbindungen werden durch Umwandeln derselben in eine Komponente des erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials verwendet.

Wenn eine Verbindung mit Terpenoid-Skelett als Harzkomponente in einem lichtempfindlichen Material verwendet werden soll, ist die Verwendung eines eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe enthaltenden Polymers bevorzugt. Menthol ( $C_{10}H_{20}O$ ), das sich als Rohmaterial zur Herstellung eines eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe enthaltenden Polymers eignet, ist leicht verfügbar, sicher zu handhaben, billig und chemisch stabil.

Im folgenden werden ein Terpenoid-Skelett enthaltende Verbindungen zur Verwendung in dem erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Material unter Bezugnahme auf die Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe detailliert erklärt.

Die Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe läßt sich durch die folgende allgemeine Formel (1) wiedergeben:



Formel (1)

In dieser allgemeinen Formel (1) bedeuten:

R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe, die Reste  $R^1$ , die gleich oder verschieden sein können, jeweils ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Kohlenwasserstoffgruppe, eine Hydroxylgruppe, eine Alkoxygruppe, eine Aminogruppe, eine Imidgruppe, eine Amidgruppe, eine Sulfonylgruppe, eine Carboxylgruppe, eine Carbonylgruppe oder eine Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Reste  $R^1$  gemeinsam einen geschlossenen Ring bilden können.

Die Kohlenwasserstoffgruppe in dieser allgemeinen Formel (1) kann eine aliphatische Gruppe oder eine aromatische Gruppe sein. Diese aliphatischen oder aromatischen Gruppen können durch ein Heteroatom, beispielsweise ein Stickstoffatom, Sauerstoffatom, Schwefelatom oder Phosphoratom, substituiert sein. Des weiteren kann die aliphatische Gruppe eine gesättigte oder ungesättigte Bindung enthalten und geradkettig oder verzweigt sein, wobei die Kette gegebenenfalls durch eine cyclische Verbindung substituiert sein kann. Die aromatische Gruppe kann durch die obige aliphatische Gruppe gegebenenfalls substituiert sein.

Wenn  $R^1$  eine Aminogruppe ist, kann das Wasserstoffatom hiervon durch die obige Kohlenwasserstoffgruppe substituiert sein.

Beispiele für die Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) sind eine 8-Butylmenthylgruppe, eine 8- $\beta$ -Naphthylmenthylgruppe und eine 8- $\alpha$ -Naphthylmenthylgruppe. Bezüglich der Position dieser Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe in einem Polymer gibt es keine Beschränkung, so daß sie sich in jeder beliebigen Position im Polymer befinden kann. Ein eine beliebige dieser Gruppen enthaltendes Polymer kann im allgemeinen durch Einführen der Gruppe in eine Verbindung mit einer polymerisierbaren Doppelbindung als Seitenkette der Verbindung unter Bildung einer Verbindung mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe und Polymerisieren der Verbindung durch Homopolymerisation oder Copolymerisation zur Herstellung des angestrebten Polymers hergestellt werden.

Der Gehalt an der Verbindung mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe in ihrem Skelett, bezogen auf den Feststoffgehalt des lichtempfindlichen Materials, sollte vorzugsweise mindestens 5 Gew.-% und höchstens 95 Gew.-% betragen. Wenn der Gehalt an dieser Verbindung 5 Gew.-% unterschreitet, nimmt die Trockenätzbeständigkeit des Musters in unerwünschter Weise ab. Wenn andererseits der Gehalt an dieser Verbindung 95 Gew.-% übersteigt, werden die Auflösung und die Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Mate-

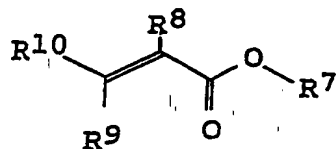
rials verringert. Folglich liegt der Gehalt an einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe im Skelett hiervon, bezogen auf den Feststoffgehalt eines lichtempfindlichen Materials, insbesondere im Bereich von 20—75 Gew.-%.

Erfindungsgemäß kann die Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe in einer beliebigen gewünschten Komponente des lichtempfindlichen Materials vorhanden sein. Wenn dies der Fall ist, sollte die Gruppe vorzugsweise in einer Feststoffkomponente des lichtempfindlichen Materials in einer in den oben angegebenen Bereich fallenden Menge vorliegen.

Zweckmäßigerweise wird die Verbindung mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe in ihrem Skelett in Form eines Copolymers durch Copolymerisieren derselben mit einer Vinylverbindung verwendet, so daß sie als Harzkomponente des lichtempfindlichen Materials dient. In diesem Fall kann eine hohe Auflösung des lichtempfindlichen Materials erreicht werden.

In diesem Fall geeignete Vinylverbindungen sind Methylacrylat, Methylmethacrylat,  $\alpha$ -Chloracrylat, Cyanoacrylat, Trifluormethylacrylat,  $\alpha$ -Methylstyrol, Trimethylsilylmethacrylat, Trimethylsilyl- $\alpha$ -chloracrylat, Trimethylsilylmethyl- $\alpha$ -chloracrylat, Maleinsäureanhydrid, Tetrahydropyranylmethacrylat, Tetrahydropyranyl- $\alpha$ -chloracrylat, tert.-Butylmethacrylat, tert.-Butyl- $\alpha$ -chloracrylat, Butadien, Glycidylmethacrylat, Isobornylmethacrylat, Menthylmethacrylat, Norbornylmethacrylat, Adamantylmethacrylat und Allylmethacrylat.

Wenn eine Acrylverbindung, beispielsweise Methylmethacrylat,  $\alpha$ -Chlormethacrylat, Trifluorethyl- $\alpha$ -chlor-methacrylat, Trifluormethylacrylat oder eine Olefinsulfonsäure für die Copolymerzusammensetzung verwendet werden soll, kann sie vorzugsweise zur Herstellung eines Positivresists verwendet werden. Wenn andererseits eine Acrylverbindung mit Vinylgruppen, Allylgruppen oder Epoxygruppen in der Alkoholeinheit eines Esters oder eine Acrylverbindung mit einer Alkoholeinheit eines Esters mit 4 oder mehr Kohlenstoffatomen für die Copolymerzusammensetzung verwendet werden soll, kann sie vorzugsweise zur Herstellung eines Negativresists verwendet werden. In diesem Fall geeignete Acrylverbindungen lassen sich durch die folgende allgemeine Formel (5) wiedergeben:



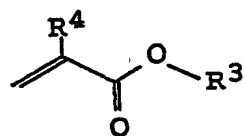
Formel (5)

worin bedeuten:

R<sup>7</sup> ein Wasserstoffatom oder eine einwertige organische Gruppe,

R<sup>8</sup>, R<sup>9</sup> und R<sup>10</sup> jeweils unabhängig voneinander ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom oder eine Alkylgruppe.

Wenn eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe enthaltende Verbindung, die zur Herstellung des Polymers verwendet werden kann, eine Acrylverbindung der obigen allgemeinen Formel (5) ist, kann sie einfach polymerisiert oder copolymerisiert werden. Somit ist die Verwendung einer derartigen Verbindung bevorzugt. Die oben erwähnte Acrylverbindung kann ferner durch die folgende allgemeine Formel (2) wiedergegeben werden. Diese Verbindung kann unter Gewinnung eines angestrebten Polymers homopolymerisiert oder copolymerisiert werden.



Formel (2)

worin bedeuten:

R<sup>3</sup> eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe und R<sup>4</sup> eine Alkylgruppe, Carboxylgruppe, Alkoxy-carbonylgruppe, ein Halogenatom oder ein Wasserstoffatom.

Die obige Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe kann in eine Polycarbonsäure mit einer polymerisierbaren Struktur gemäß der folgenden allgemeinen Formel (3) eingeführt werden. Dies ist angesichts der dabei erreichbaren hohen Auflösung bevorzugt.



Formel (3)

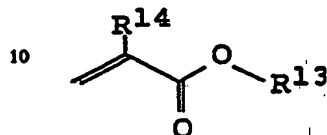
worin bedeuten:

R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> einwertige organische Gruppen oder Wasserstoffatome, wobei mindestens einer der Reste eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) darstellt.

Einer der Reste R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> kann eine durch Säure zersetzbare oder vernetzbare Gruppe enthalten.

Die Verbindungen der allgemeinen Formel (3) sind nicht auf solche vom Z-Typ oder E-Typ beschränkt. Dieses Monomer wird zuerst homopolymerisiert oder copolymerisiert, worauf das erhaltene Polymer bei der Herstellung eines lichtempfindlichen Materials verwendet wird.

Die Verbindung der allgemeinen Formel (2) oder (3) kann mit einer durch eine Säure zersetzbaren oder vernetzbaren Verbindung copolymerisiert werden. Die durch Säure zersetzbare oder vernetzbare Verbindung wird durch die folgende allgemeine Formel (4) wiedergegeben:



Formel (4)

worin bedeuten:

R<sup>13</sup> eine einwertige organische Gruppe und R<sup>14</sup> Alkyl, ein Halogenatom oder ein Wasserstoffatom.

Wenn eine Verbindung der allgemeinen Formel (4) die durch eine Säure zu zersetzende Verbindung ist, kann die Gruppe —(C=O)O—R<sup>13</sup> die durch eine Säure zu zersetzende Gruppe entsprechend den folgenden Ausführungen oder die Gruppe, bei der R<sup>13</sup> durch eine derartige Säure zersetzt wird, sein.

Wenn das eine Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe enthaltende Monomer oder Copolymer als Ergebnis einer Zersetzung durch die Wirkung einer Säure in einer Entwicklerlösung löslich wird, kann das von einem derartigen Monomer oder Copolymer herrührende erfindungsgemäße lichtempfindliche Material als ein positiver, chemisch verstärkter Resist verwendet werden. Wenn das Monomer oder Copolymer mit der Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe andererseits als Ergebnis der Wirkung einer Säure in einer Entwicklerlösung unlöslich wird, kann das von einem derartigen Monomer oder Copolymer herrührende erfindungsgemäße lichtempfindliche Material als negativer, chemisch verstärkter Resist verwendet werden.

Der positive, chemisch verstärkte Resist ist somit ein lichtempfindliches Material mit drei Komponenten, d. h.

- (a) einem die Harzkomponente des lichtempfindlichen Materials bildenden alkalilöslichen Harz,
- (b) einer die Auflösung hemmenden Verbindung, bei der es sich um eine durch eine Säure zersetzbare Verbindung handelt, und
- (c) einem Photosäuregenerator, bei dem es sich um eine Verbindung mit der Fähigkeit zur Erzeugung einer Säure bei Bestrahlung mit Licht, beispielsweise chemischer Strahlung, energetischer Strahlung oder Materiestrahlung, handelt.

Das alkalilösliche Harz kann eine durch Säure zersetzbare Gruppe, d. h. eine die Auflösung hemmende Gruppe als eine Copolymerkomponente enthalten. Dadurch wird ihm auch die Funktion eines Löslichkeitsinhibitors verliehen. Da der chemisch verstärkte Resist vom Positivtyp von einer die Löslichkeit hemmenden Verbindung bzw. einem Löslichkeitsinhibitor begleitet wird, ist er in alkalischer Lösung vor Bestrahlung mit Licht (chemische Strahlung, Nichtbestrahlungszustand) unlöslich. Der chemisch verstärkte Resist wird somit derart behandelt, daß die Schicht des chemisch verstärkten Resists nach Auftragen auf ein Substrat belichtet und anschließend einer Brennbehandlung unterzogen wird, wobei aus dem Photosäuregenerator eine Säure erzeugt wird. Die so gebildete Säure zersetzt den Löslichkeitsinhibitor, wodurch der Resist in einer alkalischen Lösung löslich wird. Der diese Rezeptur aufweisende Resist ist ein Resist vom Positivtyp. Wenn jedoch ein chemisch verstärkter Resist vom Negativtyp gewünscht wird, sollte anstelle der obigen Komponente (b) eine Verbindung mit der Fähigkeit zur Vernetzung der Harzkomponente mit einer Säure oder eine Verbindung, deren Löslichkeit durch eine Säure verringert wird, eingearbeitet werden.

Der chemisch verstärkte Resist kann in Abhängigkeit von der Wahl seiner einzuarbeitenden Komponenten entweder in Form eines Resists vom Positivtyp oder Negativtyp verwendet werden. Wenn der Resist beispielsweise als Resist vom Positivtyp verwendet werden soll, sollte die Harzkomponente vorzugsweise ein Copolymer aus einer Vinylverbindung mit als Seitenkette einer Molekülstruktur der allgemeinen Formel (1) oder einer Acrylverbindung der allgemeinen Formel (5) und einem Monomer mit einer durch Säure zersetzbaren funktionellen Gruppe sein.

Insbesondere wenn die Harzkomponente ein Copolymer eines Monomers der allgemeinen Formel (2) oder eines Monomers der allgemeinen Formel (3) und einer Verbindung mit einer durch Säure zersetzbaren oder vernetzbaren funktionellen Gruppe beispielsweise der allgemeinen Formel (4) ist, kann sie durch Einarbeiten eines Photosäuregenerators zu einem geeigneten, chemisch verstärkten Resist formuliert werden.

Wenn jedoch mindestens einer der Reste R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> in der allgemeinen Formel (3) eine organische Gruppe mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) ist und der andere Rest aus einer durch Säure zersetzbaren oder vernetzbaren Gruppe besteht, kann das Homopolymer der Verbindung durch einfaches Zumischen eines Photosäuregenerators zu dem Homopolymer geeigneterweise als chemisch verstärkter Resist verwendet werden.

Beispiele für durch Säure zersetzbare funktionelle Gruppen sind Ester, wie Isopropylester, Ethylester, Methyl-ester, Methoxymethylester, Ethoxyethylester, Methylthiomethylester, Tetrahydropyranylester, Tetrahydrofuranylester, Methoxyethoxymethylester, 2-Trimethylsilylethoxymethylester, 2,2,2-Trichlorethylester, 2-Chlorethylester, 2-Bromethylester, 2-Jodethylester, 2-Fluorethylester, ω-Chloralkylester, 2-Trimethylsilylethylester, 2-Methylthioethylester, 1,3-Dithianyl-2-methylester, tert.-Butylester, Cyclopentylester, Cyclohexylester, 3-Oxocyclo-

exylester, Allylester, 3-Buten-1-yl-ester, Isobornylester, 4-Trimethylsilyl-2-buten-1-yl-ester, 9-Anthrylmethylester, 2-9',10'-Dioxanthrylmethylester, 1-Pyrenylmethylester, 2-Trifluormethyl-6-chromylmethylester, Piperonylester, 4-Picolylester, Trimethylsilylester, Triethylsilylester, Isopropyldimethylsilylester, Di-tert.-butyldimethylsilylester, Thiolester, Oxazol, 2-Alkyl-1,3-oxazolin, 4-Alkyl-5-oxo-1,3-oxazolin, 5-Alkyl-4-oxo-1,3-dioxolan, Orthoester, Pentaaminkobaltkomplexe, Triethylstannylester, Tri-n-butylstannylester, N,N-Dimethylamid, Pyrrolidinamid, Piperidinamid, 5,6-Dihydrophenanthridinamid, N-7-Nitroindorylester, N-8-Nitro-1,2,3,4-tetrahydrochinolylamid, Hydrazid, N-Phenylhydrazid und N,N'-Diisopropylhydrazid; Ether, wie tert.-Butoxycarbonylether, Methylether, Methoxymethylether, Methylthiomethylether, tert.-Butylthiomethylether, tert.-Butoxymethylether, 4-Pentenylloxymethylether, tert.-Butyldimethylsiloxymethylether, Thexyldimethylsiloxymethylether, 2-Methoxyethoxymethylether, 2,2,2-Trichlorethoxymethylether, Bis-2'-chlorethoxymethylether, 2'-Trimethylsilylethoxymethylether, 2'-Triethylsilylethoxymethylether, 2'-Triisopropylsilylethoxymethylether, 2'-tert.-Butyldimethylsilylethoxymethylether, Tetrahydropyranylether, Tetrahydrothiopyranylether, 3-Bromtetrahydropyranylether, 1-Methoxycyclohexylether, 4-Methoxytetrahydropyranylether, 4-Methoxytetrahydrothiopyranylether, 4-Methoxytetrahydrothiopyranylether-S,S-dioxid, 1,4-Dioxan-2-ylether, Tetrahydrofuranylether, Tetrahydrothiofuranylether, 2,3,3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-7,8,8-trimethyl-4,7-methanobenzofuran-2-ylether, 1-Ethoxyethylether, 1,2'-Chlorethoxyethylether, 1-Methyl-1-methoxyethylether, 2,2,2-Trichlorethylether, 2-Trimethylsilylethylether, tert.-Butylether, Allylether, 4,4,4-Tris-4,5-dichlorphthalimidphenylmethylether, 4,4',4''-Tris-4',5'-dibromphthalimidphenylmethylether, 4,4',4''-Tris-4',5'-jodphthalimidphenylmethylether, 9-Anthrylether, 9-9'-Phenyl-10'-oxoanthrylether (Tritironether), 1,3-Benzodithiolan-2-ylether, Benzisothiazolyl-S,S-dioxidether, Trimethylsilylether, Triethylsilylether, Triisopropylsilylether, Dimethylisopropylsilylether, Diethylisopropylsilylether, Dimethylthexylsilylether und tert.-Butyldimethylsilylether, Acetale, wie Methylenacetal, Ethylidenacetal, 2,2,2-Trichlorethylidenacetal, 2,2,2-Tribromethylidenacetal und 2,2,2-Trijodethylidenacetal, Ketale, wie 1-tert.-Butylethylidenketal, Isopropylidenketal (Acetonid), Cyclopentylidenketal, Cyclohexylidenketal und Cycloheptylidenketal, cyclische Orthoester, wie Methoxymethylenacetal, Ethoxymethylenacetal, Dimethoxymethylenorthoester, 1-Methoxyethylidenorthoester, 1-Ethoxyethylidenorthoester, 1,2-Dimethoxyethylidenorthoester, 1-N,N-Dimethylaminoethylidenorthoester und 2-Oxacyclopentylidenorthoester, Silylketenacetale, wie Trimethylsilylketenacetal, Triethylsilylketenacetal, Triisopropylsilylketenacetal und tert.-Butyldimethylsilylketenacetal, Silylether, wie Di-tert.-butylsilylther, 1,3-1',1',3',3'-Tetraisopropylidisiloxanylidener und Tetra-tert.-butoxydisiloxan-1,3-diylidenether, acyclische Acetale oder Ketale, wie Dimethylacetal, Dimethylketal, Bis-2,2,2-trichlorethylacetal, Bis-2,2,2-tribromethylacetal, Bis-2,2,2-trijodethylacetal, Bis-2,2,2-trichlorethylketal, Bis-2,2,2-tribromethylketal, Bis-2,2,2-trijodethylketal, Diacetylacetal und Diacetylketal, cyclische Acetale oder cyclische Ketale, wie 1,3-Dioxan, 5-Methylen-1,3-dioxan, 5,5-Dibrom-1,3-dioxan, 1,3-Dioxolan, 4-Brommethyl-1,3-dioxoran, 4-3'-Butenyl 1,3-dioxoran und 4,5-Dimethoxymethyl-1,3-dioxoran, acyclische Dithioacetale oder Dithioketale, wie S,S'-Dimethylacetal, S,S'-Dimethylketal, S,S'-Diethylacetal, S,S'-Diethylketal, S,S'-Dipropylacetal, S,S'-Dipropylketal, S,S'-Dibutylacetal, S,S'-Dibutylketal, S,S'-Dipentylacetal, S,S'-Dipentylketal, S,S'-Diacetylacetal und S,S'-Diacetylketal, cyclische Dithioacetale oder Dithioketale, wie 1,3-Dithianacetal, 1,3-Dithianketal, 1,3-Dithiolanacetal und 1,3-Dithiolanketal, O-Trimethylsilyl-S-alkylacetale, O-Trimethylsilyl-S-alkylketale, acyclische Monothioacetale, wie O-Methyl-S-2-methylthioethylacetal, acyclische Monothioketale, wie O-Methyl-S-2-methylthioethylketal, cyclische Monothioacetale oder Monothioketale, wie 1,3-Oxathiolanacetal, Diselenoacetal und Diselenoketal, Cyanohydrine, wie O-Trimethylsilylcyanohydrin, O-1-Ethoxyethylcyanohydrin und O-Tetrahydropyranylcyanohydrin, Hydrazone, wie N, N-Dimethylhydrazon, Oxime, wie Oximderivate und O-Methyloxim, sowie cyclische Derivate, wie Oxazolidin, 1-Methyl-2-1'-hydroxyalkylimidazol und N,N-Dimethylimidazolidin.

Unter ihnen sind tert.-Butylester, wie tert.-Butylmethacrylat, Ethoxyethylmethacrylat, 3-Oxocyclohexylmethacrylat, tert.-Butyl-3-naphthyl-2-propennat, Isobornylmethacrylat, Trimethylsilylmethacrylat und Tetrahydropyranylmethacrylat, Trimethylsilylester und Tetrahydropyranylester bevorzugt. In diesem Fall ist es ferner möglich, anstatt der oben genannten Methacrylate Acrylate zu verwenden.

Der Gehalt an dem Monomer mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe in seinem Skelett in diesen Copolymeren sollte zweckmäßigerweise mindestens 5 Mol-% und höchstens 95 Mol-%, bezogen auf die Gesamtanzahl an Monomeren, betragen. Wenn der Gehalt an dem Monomer 5 Mol-% unterschreitet, wird die Trockenätzbeständigkeit des Musters in unerwünschter Weise verringert. Wenn andererseits der Gehalt an dem Monomer 95 Mol-% übersteigt, werden die Auflösung und die Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Materials in unerwünschter Weise verschlechtert. Folglich beträgt der Gehalt an dem Monomer vorzugsweise 20—75 Mol-%.

Wenn das Basisharz ein Monomer mit einer die Löslichkeit hemmenden Gruppe in seinem Skelett enthält, sollte der Monomergehalt zweckmäßigerweise im Bereich von 10—95 Mol-%, bezogen auf die Gesamtanzahl der Monomeren, liegen. Wenn der Gehalt an dem Monomer weniger als 10 Mol-% beträgt, läßt sich kein Resist mit einem ausreichenden Grad an Löslichkeitshemmung herstellen. Wenn andererseits der Gehalt an dem Monomer 95 Mol-% übersteigt, wird die Auflösung des lichtempfindlichen Materials in unerwünschter Weise beeinträchtigt. Folglich beträgt der Gehalt an dem Monomer vorzugsweise 15—70 Mol-%.

Die Basisharzkomponente des erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials kann ferner eine alkalilösliche Gruppe enthalten. In diesem Fall kann als Beispiel eines alkalilöslichen Materials ein Monomer verwendet werden, das selbst in Alkalilösung oder basischer Lösung aufgelöst werden kann. Beispiele für derartige Monomere sind Carbonsäuren, Sulfonsäuren und Säureanhydride. Ferner kann ein Monomer mit zwei oder mehr alkalilöslichen Gruppen verwendet werden. Diese Monomere können auch weitere funktionelle Gruppen, wie Ether-, Alkohol-, Amin-, Imin-, Imid-, Sulfonamid- oder Amidgruppen enthalten.

Die oben erwähnten Monomere können als Polymer, das mit einem Polymer aus einer Monomerverbindung

der allgemeinen Formel (2) oder der allgemeinen Formel (3) zu vermischen ist, oder als Copolymer hiervon mit einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (3) verwendet werden.

Bezüglich der Verbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe ist es bevorzugt, eine Verbindung der allgemeinen Formel (5) zu verwenden. Wenn  $R^7$  in dieser Verbindung eine einwertige organische Gruppe ist, kann eine funktionelle Gruppe mit der Fähigkeit, in einer alkalischen Lösung oder basischen Lösung aufgelöst zu werden, in diese organische Gruppe eingeführt werden.

Wenn im Falle eines

- (a) ein alkalilösliches Harz,
- (b) eine die Löslichkeit hemmende Verbindung und
- (c) einen Photosäuregenerator

umfassenden lichtempfindlichen Materials eine Menthyl- oder Menthylderivatgruppe in dem Skelett des alkalilöslichen Harzes vorhanden ist, wird vorzugsweise ein Copolymer aus einer Verbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe der allgemeinen Formel (5) und einer Verbindung der allgemeinen Formel (2) oder der allgemeinen Formel (3) verwendet. Wenn des weiteren mindestens einer der Reste  $R^5$  und  $R^6$  in der allgemeinen Formel (3) eine organische Gruppe mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) ist und der andere Rest eine organische Gruppe mit einem Wasserstoffatom oder einer alkalilöslichen Gruppe ist, kann das Homopolymer hiervon als alkalilösliches Harz verwendet werden. Es ist selbstverständlich möglich, daß ein Monomer mit einer die Löslichkeit hemmenden Gruppe als Copolymerkomponente verwendet wird.

Die Basischarzkomponente des erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials kann ferner ein Acrylatmonomer der allgemeinen Formel (5), ein Imidmonomer, ein Sulfonamidmonomer, ein Amidmonomer oder einen Alkylaminosulfonalkylester auf Acrylsäurebasis enthalten. Beispiele für derartige Estermonomere auf Acrylsäurebasis sind Methacrylatmonomere, Acrylatmonomere, Cortonatmonomere und Tiglatmonomere.

In diesem Fall kann in  $R^7$  der allgemeinen Formel (5) zur Steuerung der Alkalilöslichkeit der Harzkomponente eine beliebige organische Gruppe enthalten sein.

Wenn die Copolymerzusammensetzung eine alkalilösliche Gruppe enthält, sollte der Gehalt an einem Monomer mit der alkalilöslichen Gruppe zweckmäßigerweise in einem Bereich von 1—95 Mol-%, bezogen auf die Gesamtmolzahl an Monomeren, liegen. Wenn der Gehalt an dem Monomer 1 Mol-% unterschreitet, kann die Alkalilöslichkeit nach Belichtung unzureichend sein. Wenn andererseits der Gehalt an dem Monomer 95 Mol-% übersteigt, wird die Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Materials in unerwünschter Weise beeinträchtigt. Der Gehalt an dem Monomer mit alkalilöslichen Gruppe beträgt vorzugsweise 1—70 Mol-%.

Wenn die Basischarzkomponente ein Acrylatmonomer der allgemeinen Formel (5) enthält, sollte der Gehalt an dem Monomer zweckmäßigerweise im Bereich von 1—80%, bezogen auf die Gesamtmolzahl an den Monomeren, liegen. Wenn der Gehalt an dem Monomer die Untergrenze unterschreitet oder die Obergrenze übersteigt, kann die Auflösung verschlechtert werden. Der bevorzugt eingearbeitete Gehalt an dem Methacrylsäuremonomer beträgt 1—70%. Ferner kann ein Gemisch aus mehreren Copolymeren als Basischarzkomponente verwendet werden.

Die Verbindungen der allgemeinen Formeln (3) bis (5) können nicht nur als Copolymer, sondern auch als getrenntes Homopolymer, um in geeigneter Weise miteinander zur Verwendung als Basispolymer vermischt zu werden, verwendet werden.

Der als Komponente in die Zusammensetzung eines chemisch verstärkten Resists einzuarbeitende Photosäuregenerator ist eine Verbindung, die bei Bestrahlung mit chemischer Strahlung eine Säure freisetzt. Beispielsweise eignen sich für diesen Zweck Aryloniumsalze, Naphthochinondiazidverbindungen, Diazoniumsalze, Sulfonatverbindungen, Sulfoniumverbindungen, Jodoniumverbindungen und Sulfonyldiazomethanverbindungen.

Spezielle Beispiele für diese Verbindungen sind Triphenylsulfoniumtriflat, Diphenyljodoniumtriflat, 2,3,4,4-Tetrahydroxybenzophenon-4-naphthochinondiazidsulfonat, 4-N-Phenylamino-2-methoxyphenyldiazoniumsulfat, 4-N-Phenylamino-2-methoxyphenyldiazonium-p-ethylphenylsulfat, 4-N-Phenylamino-2-methoxyphenyldiazonium-2-naphthylsulfat, 4-N-Phenylamino-2-methoxyphenyldiazoniumphenylsulfat, 2,5-Diethoxy-4-N-4'-methoxyphenylcarbonylphenyldiazonium-3-carboxy-4-hydroxyphenylsulfat, 2-Methoxy-4-N-phenylphenyldiazonium-3-carboxy-4-hydroxyphenylsulfat, Diphenylsulfonylemethan, Diphenylsulfonyldiazomethan, Diphenyldisulfon- $\alpha$ -methylbenzointosylat, Benzointosylat und Pyrogalloltrimecylat.

Als Photosäuregenerator können ferner die in den folgenden Tabellen und durch die folgenden chemischen Formeln dargestellten Verbindungen verwendet werden:

Tabelle 1

(Midori Kagaku Co., Ltd.)

- MPI-103 (CAS.No.[87709-41-9]),
- BDS-105 (CAS.No.[145612-66-4]),
- NDS-103 (CAS.No.[110098-97-0]),
- MDS-203 (CAS.No.[127855-15-6]),
- Di-Boc Bisphenol A (CAS.No.[117458-06-7]),
- Pyrogalloltritosylat (CAS.No.[20032-64-8]),
- DTS-102 (CAS.No.[75482-18-7]),
- DTS-103 (CAS.No.[71449-78-0]),
- MDS-103 (CAS.No.[127279-74-7]),

MDS-105 (CAS.No.[116808-67-4]),  
MDS-205 (CAS.No.[81416-37-7]),  
BMS-105 (CAS.No.[149934-68-9]),  
TMS-105 (CAS.No.[127820-38-6]),  
NB-101 ([20444-09-1]),

5

## Tabelle 2

(Midori Kagaku Co., Ltd.)

10

NB-201 ([4450-68-4]),  
NBC-101 ([119137-03-0]),  
DNB-101 ([114719-51-6]),  
DNB-102 ([131509-55-2]),  
DNB-103 ([132898-35-2]),  
DNB-104 ([132898-36-3]),  
DNB-105 ([132898-37-4]),  
DAM-101 (CAS.No.[1886-74-4]),  
DAM-102 (CAS.No.[28343-24-0]),  
DAM-103 (CAS.No.[14159-45-6]),  
DAM-104 (CAS.No.[130290-80-1]),  
([130290-82-3]),  
DAM-201 (CAS.No.[28322-50-1]),

15

20

25

30

35

40

45

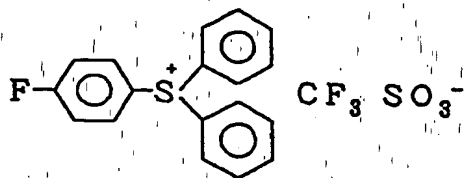
50

55

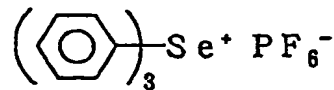
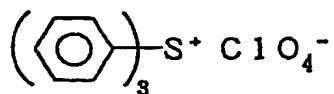
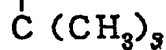
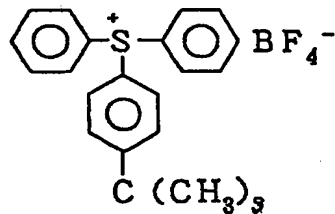
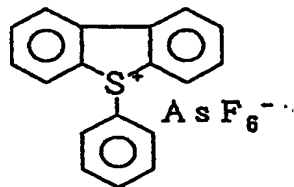
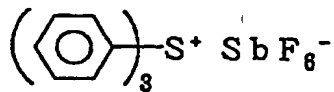
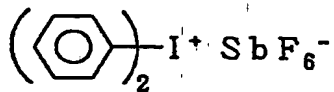
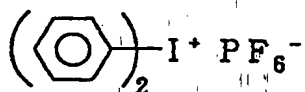
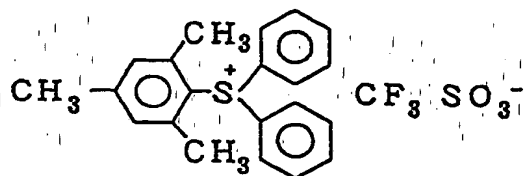
60

65

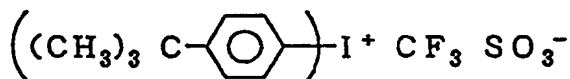
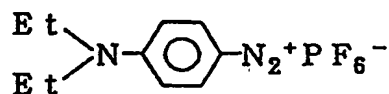
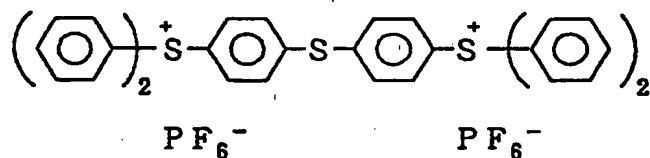
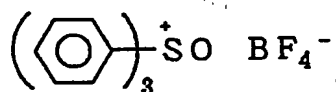
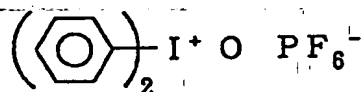
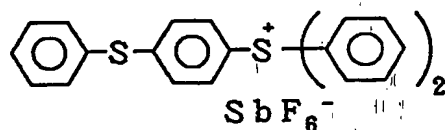
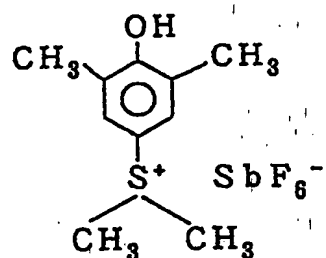
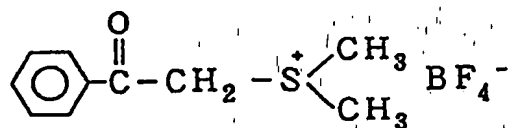
FDS-105



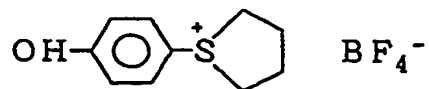
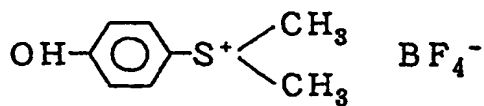
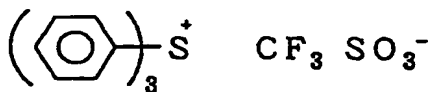
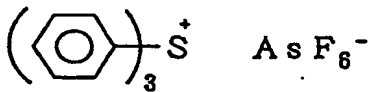
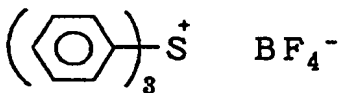
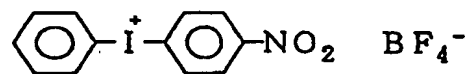
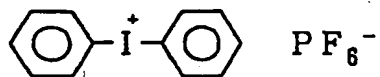
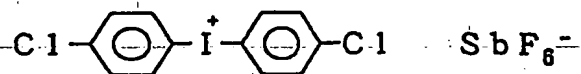
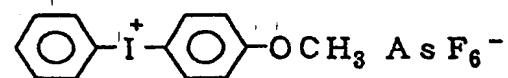
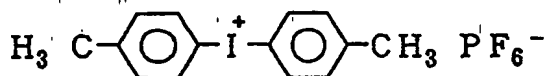
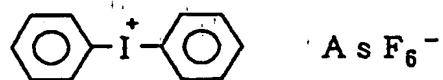
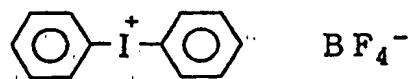
MDS-305

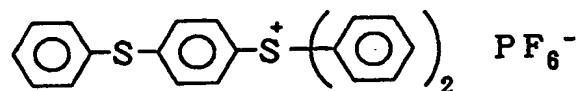
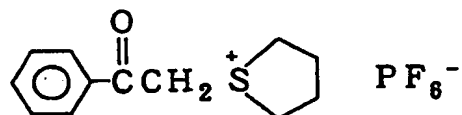
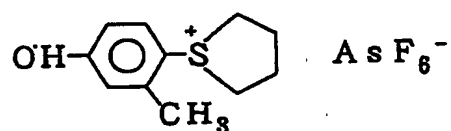
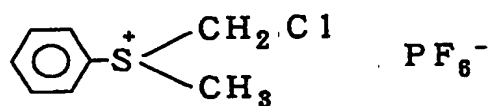
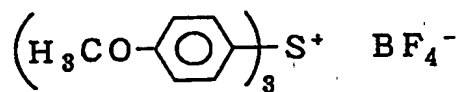
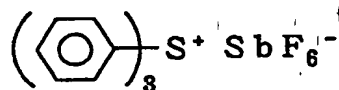
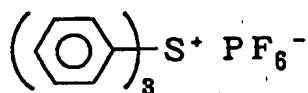
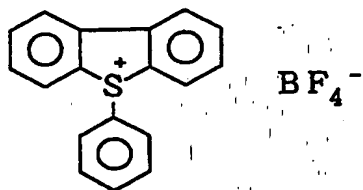
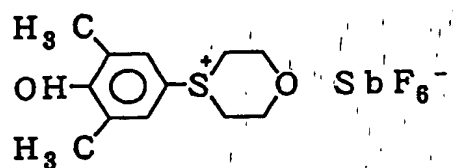


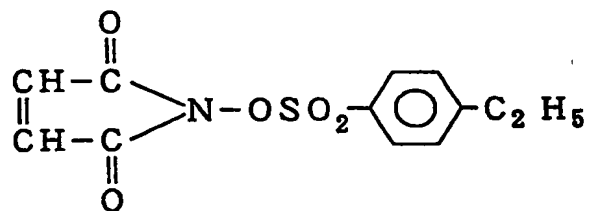
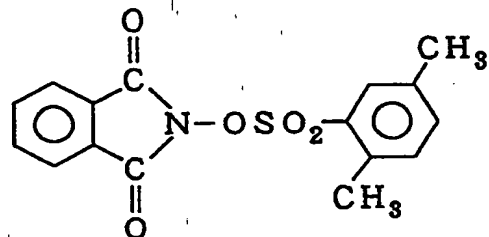
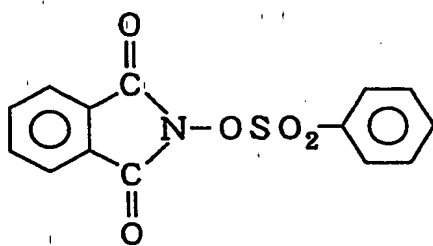
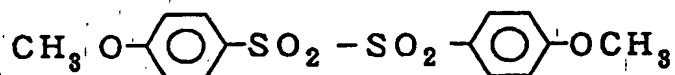
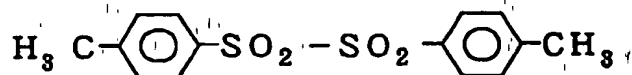
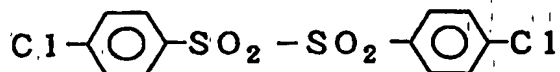




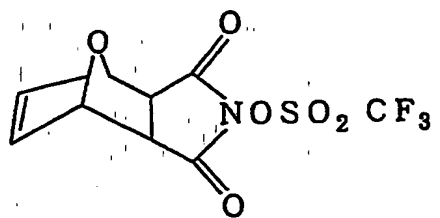
sowie Jodoniumsalze, Sulfoniumsalze, Disulfonderivate oder Imidosulfonderivate der folgenden chemischen Formeln:



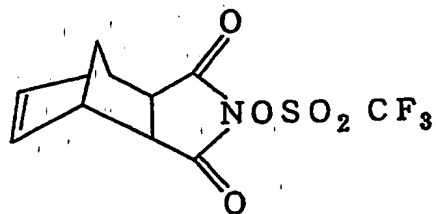




Ferner können als Photosäuregenerator die Verbindungen der folgenden chemischen Formeln verwendet werden:

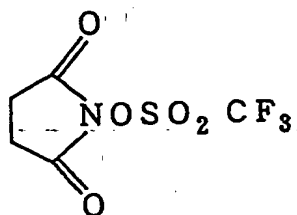


5



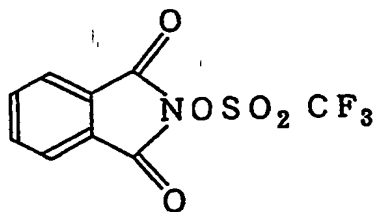
10

15



20

25



30

35

40

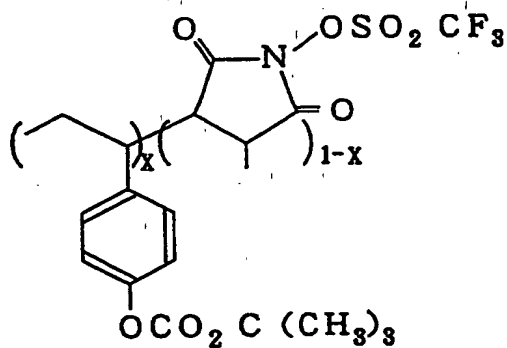
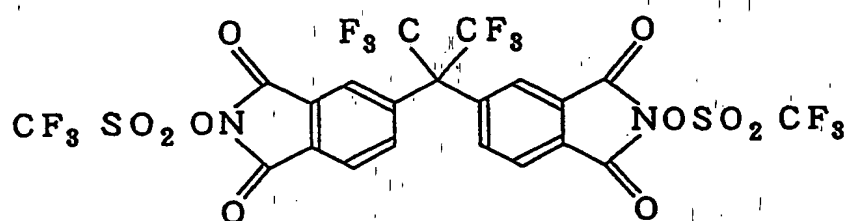
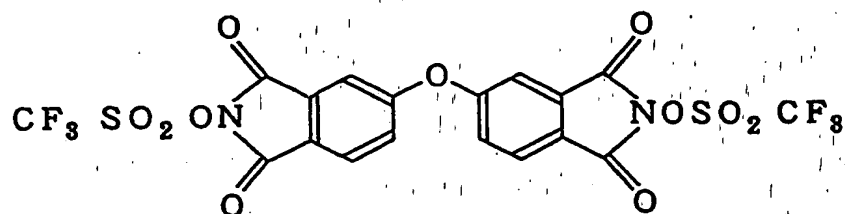
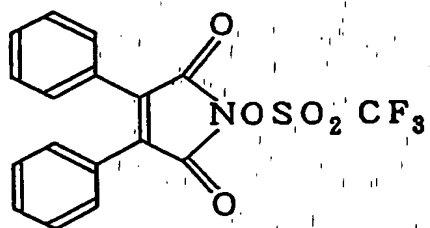
45

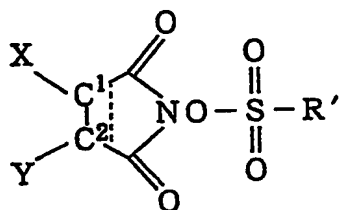
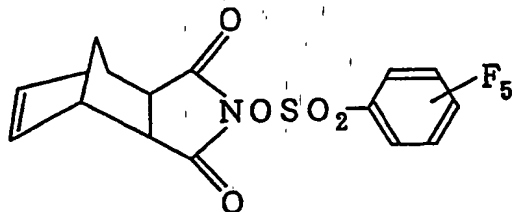
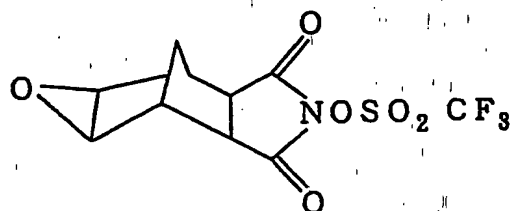
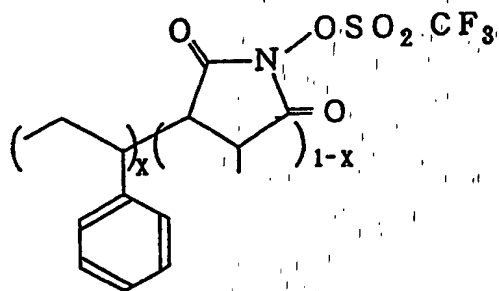
50

55

60

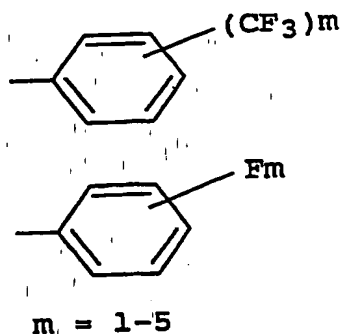
65





worin C<sup>1</sup> und C<sup>2</sup> einzeln eine Einfachbindung oder Doppelbindung bedeuten, R' eine unter -CF<sub>3</sub>, -CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H und (CF<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-Z' (mit n = 1 bis 4, Z' gleich einer unter H, Alkyl, Aryl oder der folgenden chemischen Formel ausgewählten Gruppe) ausgewählte Gruppe darstellt und X' und Y'

- (1) zusammen unter Bildung eines monocyclischen Rings oder polycyclischen Rings mit gegebenenfalls einem oder mehreren Heteroatomen verbunden sein können,
- (2) miteinander unter Bildung eines aromatischen Rings verbunden sein können,
- (3) einzeln ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe oder Arylgruppe bedeuten können,
- (4) zu einer ein weiteres Sulfonyloxyimid enthaltenden Restgruppe kombiniert sein können oder
- (5) zu einer polymerisierbaren Kette oder einer Rückgratkette kombiniert sein können.

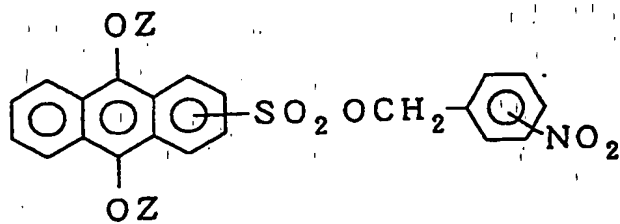


Insbesondere wenn ein Photosäuregenerator mit einem Naphthalinskelett verwendet wird, kann die Lichtdurchdringung nahe einer Wellenlänge von 193 nm in bevorzugter Weise verbessert werden.

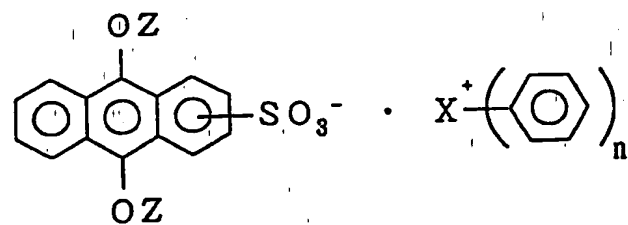
Beispiele für den Photosäuregenerator mit einem Naphthalinskelett sind Sulfonyl- oder Sulfonatverbindungen mit einer cyclischen Gruppe, wie Naphthalin-, Pentalen-, Inden-, Azulen-, Heptalen-, Biphenylen-, as-Indacen-, s-Indacen-, Acenaphthylen-, Fluoren-, Phenalen-, Phenanthren-, Anthracen-, Fluoranthren-, Acephenanthrylen-, Aceanthrylen-, Triphenylen-, Pyren-, Chrysen-, Naphtacen-, Pleiaden-, Picen-, Perylen-, Pentaphen-, Pentacen-, Tetraphenylen-, Hexaphen-, Hexacen-, Rubicen-, Coronen-, Trinaphthylin-, Heptaphen-, Heptacen-, Pyranthren-, Ovalen-, Dibenzophenanthren-, Benz[a]anthracen-, Dibenzo[a,j]anthracen-, Indeno[1,2-a]inden-, Anthra[2,1-a]naphthacen- oder 1H-Benzo[a]cyclopent[j]anthracenringe, 4-Chinondiazidverbindungen mit einer cyclischen Gruppe und einer an die cyclische Gruppe gebundenen Hydroxylverbindung, wobei Beispiele für die cyclische Gruppe Naphthalin-, Pentalen-, Inden-, Azulen-, Heptalen-, Biphenylen-, as-Indacen-, s-Indacen-, Acenaphthylen-, Fluoren-, Phenalen-, Phenanthren-, Anthracen-, Fluoranthren-, Acephenanthrylen-, Aceanthrylen-, Triphenylen-, Pyren-, Chrysen-, Naphtacen-, Pleiaden-, Picen-, Perylen-, Pentaphen-, Pentacen-, Tetraphenylen-, Hexaphen-, Hexacen-, Rubicen-, Coronen-, Trinaphthylen-, Heptaphen-, Heptacen-, Pyranthren-, Ovalen-, Dibenzophenanthren-, Benz[a]anthracen-, Dibenzo[a,j]anthracen-, Indeno[1,2-a]inden-, Anthra[2,1-a]naphthacen- oder 1H-Benzo[a]cyclopent[j]anthracenringe sind, sowie Salze aus einer Reaktion zwischen einem Triflat und einem Sulfonium oder Jodonium mit Naphthalin-, Pentalen-, Inden-, Azulen-, Heptalen-, Biphenylen-, as-Indacen-, s-Indacen-, Acenaphthylen-, Fluoren-, Phenalen-, Phenanthren-, Anthracen-, Fluoranthren-, Acephenanthrylen-, Aceanthrylen-, Triphenylen-, Pyren-, Chrysen-, Naphtacen-, Pleiaden-, Picen-, Perylen-, Pentaphen-, Pentacen-, Tetraphenylen-, Hexaphen-, Hexacen-, Rubicen-, Coronen-, Trinaphthylen-, Heptaphen-, Heptacen-, Pyranthren-, Ovalen-, Dibenzophenanthren-, Benz[a]anthracen-, Dibenzo[a,j]anthracen-, Indeno[1,2-a]inden-, Anthra[2,1-a]naphthacen- oder 1H-Benzo[a]cyclopent[j]anthracenringen als Seitenkette.

Besonders bevorzugt hierbei sind Sulfonyl oder Sulfonat mit einem Naphthalinring oder Anthracenring, 4-Chinondiazidverbindungen mit einer Hydroxylverbindung, die an Naphthalin oder Anthracen gebunden ist, sowie Salze aus einer Umsetzung zwischen einem Triflat und Sulfonium oder Jodonium mit einer Naphthalinseitenkette oder Anthracenseitenkette. Bevorzugt sind insbesondere Trinaphthylsulfoniumtriflat, Dinaphthyljodoniumtriflat, Dinaphthylsulfoniummethan, NAT-105 (CAS.No.[137867-61-9], Midori Kagaku Co., Ltd.), NAT-103 (CAS.No.[131582-00-8], Midori Kagaku Co., Ltd.), NAI-105 (CAS.No.[85342-62-7], Midori Kagaku Co., Ltd.), TAZ-106 (CAS.No.[69432-40-2], Midori Kagaku Co., Ltd.), NDS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.), CMS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.), DAM-301 (CAS.No.[138529-81-4], Midori Kagaku Co., Ltd.), SI-105 (CAS.No.[34694-40-7], Midori Kagaku Co., Ltd.), NDI-105 (CAS.No.[133710-62-0], Midori Kagaku Co., Ltd.), EPI-105 (CAS.No.[135133-12-9], Midori Kagaku Co., Ltd.) und PI-105 (CAS.No.[41580-58-9], Midori Kagaku Co., Ltd.). Ferner können Verbindungen der folgenden chemischen Formel verwendet werden.





5

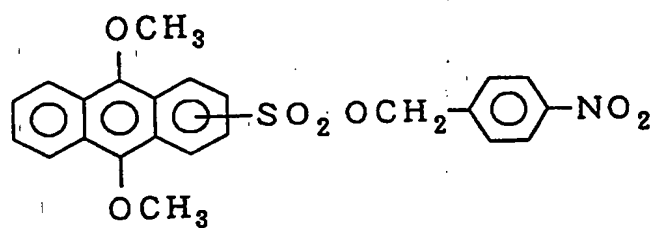


10

15

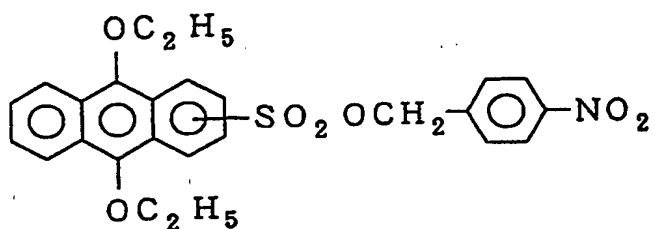
Z : Alkylgruppe

20



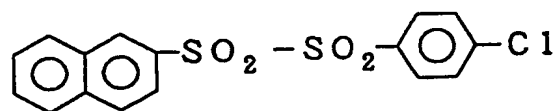
25

30



35

40



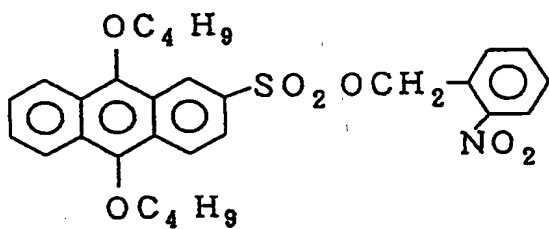
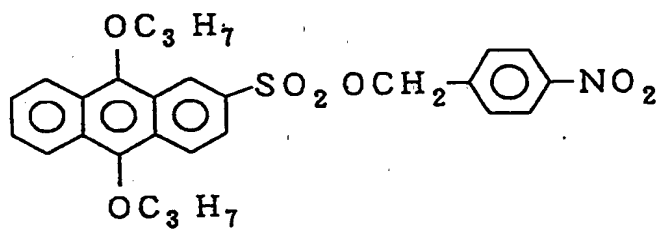
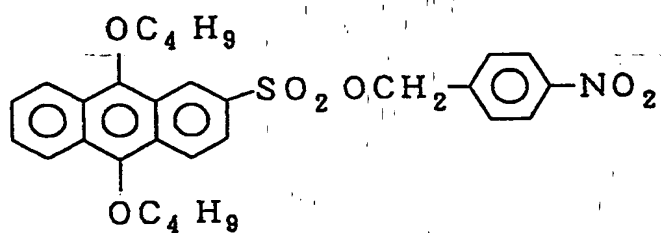
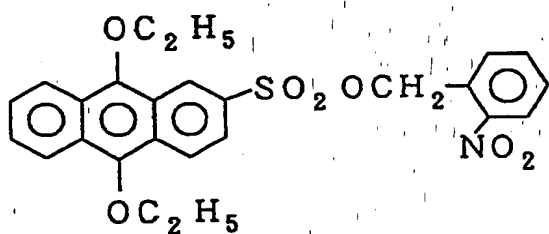
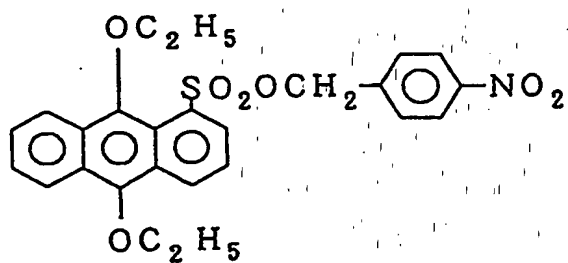
45

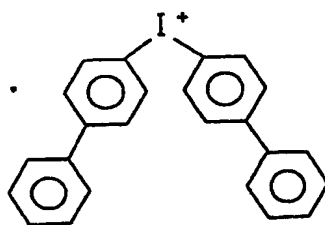
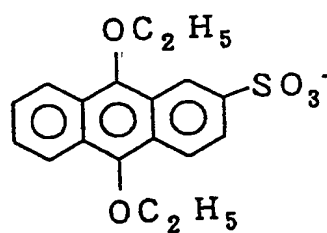
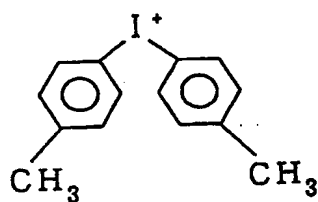
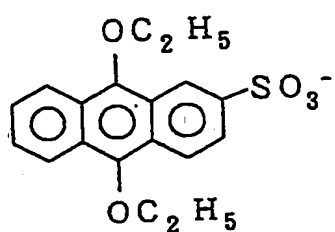
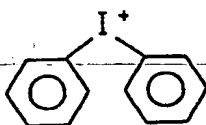
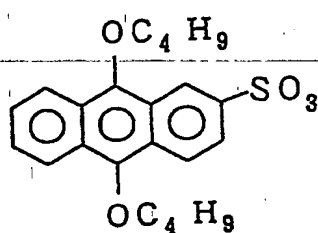
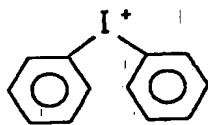
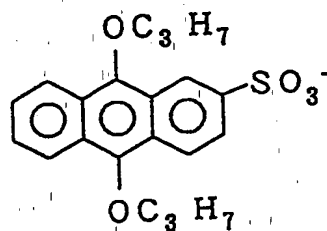
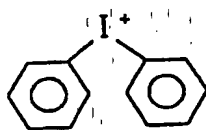
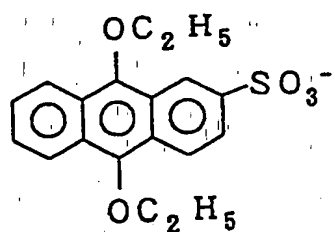
50

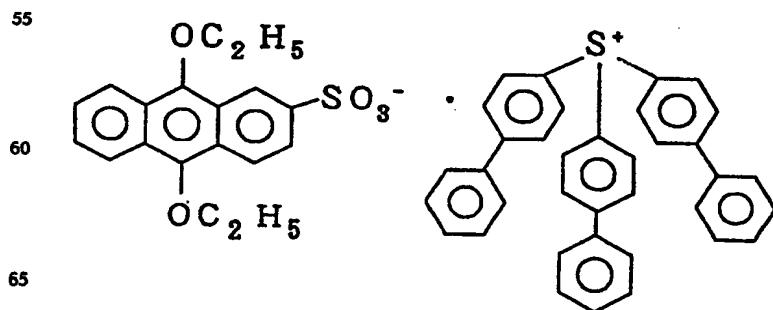
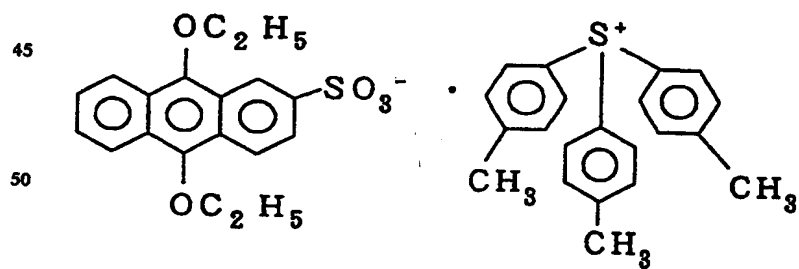
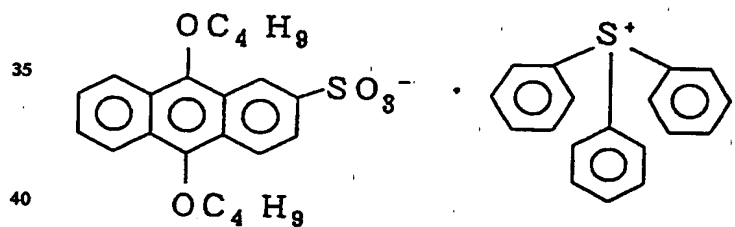
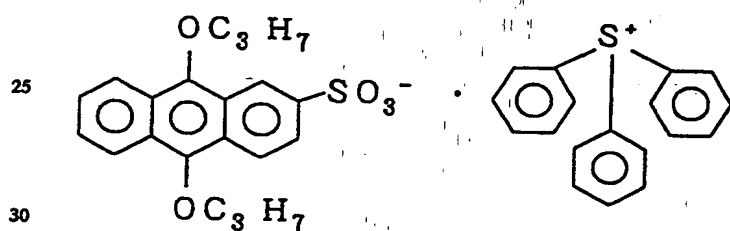
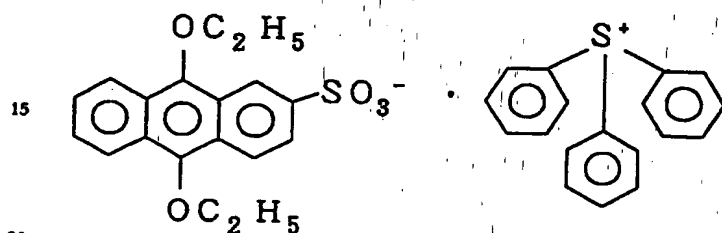
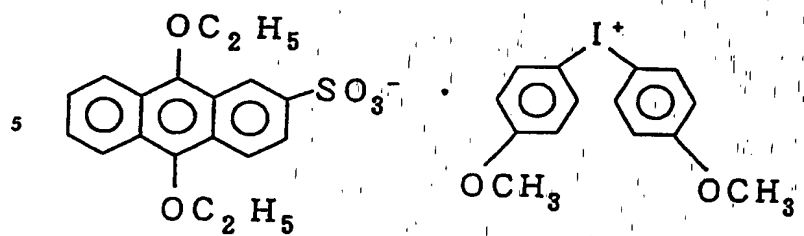
55

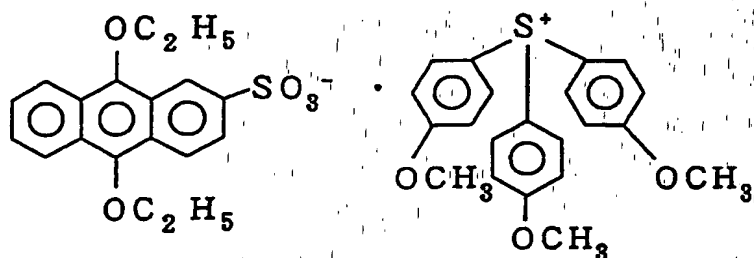
60

65









Besonders bevorzugt hierbei sind Trinaphthylsulfoniumtriflat, Dinaphthyljodoniumtriflat, Dinaphthylsulfonylmethan, NAT-105 (CAS.No.[137867-61-9], Midori Kagaku Co., Ltd.), NDI-105 (CAS.No.[133710-62-0], Midori Kagaku Co., Ltd.) und NAI-105 (CAS.No.[85342-62-7]).

Wenn darüber hinaus ein Photosäuregenerator mit einem Terpenoid-Skelett verwendet wird, kann die Lichtdurchdringung nahe einer Wellenlänge von 193 nm in bevorzugter Weise verbessert werden.

Als Verbindungen mit Terpenoid-Skelett können beliebige der oben genannten Verbindungen verwendet werden. Das heißt, es können Sulfonyl- oder Sulfonatverbindungen mit Myrcen, Caren, Ocimen, Pinen, Limonen, Camphen, Terpinolen, Tricyclen, Terpinen, Fenchon, Phellandren, Sylvestren, Sabinen, Citronellol, Pinocampheol, Geraniol, Fenchylalkohol, Nerol, Borneol, Linalol, Menthol, Terpeneol, Carveol, Thujylalkohol, Citronellal, Ionon, Iron, Cineol, Citral, Menthon, Pinol, Cyclocitral, Carvomethon, Ascaridol, Safranal, Carvotanacetone, Phellandral, Pimelintanon, Citronellsäure, Perillaldehyd, Thujon, Caron, Tageton, Campher, Bisabolen, Santalen, Zingiberen, Caryophyllen, Curcumen, Cedren, Cadinen, Longifolen, Sesquibenihe, Farnesol, Patschulialkohol, Nerolidol, Carotol, Cadinol, Lanceol, Eudesmol, Cedrol, Guajol, Kessoglykol, Cyperon, Hinokisäure, Eremophilon, Santalsäure, Zerumbon, Camphoren, Podocarpren, Miren, Phyllocladen, Totaren, Phytol, Sclareol, Manool, Hinokiol, Ferruginol, Totarol, Sugiol, Ketomanoyloxid, Manoyloxid, Abietinsäure, Pimarinsäure, Neoabietinsäure, Levopimarinsäure, Iso-d-pimarinsäure, Agathendicarbonsäure, Rubensäure, Triterpen oder Carotinoid, 4-Chinonazidverbindungen mit einer Hydroxylgruppe, die an ein Terpenoid-Skelett, wie Myrcen, Caren, Ocimen, Pinen, Limonen, Camphen, Terpinolen, Tricyclen, Terpinen, Fenchon, Phellandren, Sylvestren, Sabinen, Citronellol, Pinocampheol, Geraniol, Fenchylalkohol, Nerol, Borneol, Linalol, Menthol, Terpeneol, Carveol, Thujylalkohol, Citronellal, Ionon, Iron, Cineol, Citral, Menthon, Pinol, Cyclocitral, Carvomethon, Ascaridol, Safranal, Carvotanacetone, Phellandral, Pimelintanon, Citronellsäure, Perillaldehyd, Thujon, Caron, Tageton, Campher, Bisabolen, Santalen, Zingiberen, Caryophyllen, Curcumen, Cedren, Cadinen, Longifolen, Sesquibenihe, Farnesol, Patschulialkohol, Nerolidol, Carotol, Cadinol, Lanceol, Eudesmol, Cedrol, Guajol, Kessoglykol, Cyperon, Hinokisäure, Eremophilon, Santalsäure, Zerumbon, Camphoren, Podocarpren, Miren, Phyllocladen, Totaren, Phytol, Sclareol, Manool, Hinokiol, Ferruginol, Totarol, Sugiol, Ketomanoyloxid, Manoyloxid, Abietinsäure, Pimarinsäure, Neoabietinsäure, Levopimarinsäure, Iso-d-pimarinsäure, Agathendicarbonsäure, Rubensäure, Triterpen oder Carotinoid, als Seitenkette verwendet werden. Bevorzugt unter diesen Verbindungen sind Trimethylsulfonylmethan, Trimethylsulfoniumtriflat, Dimethylmethylsulfoniumtriflat, Methylthylsulfoniumtriflat, Dimethyljodoniumtriflat und Methyljodoniumtriflat.

Der Gehalt an dem dem Basisharz zuzusetzenden Photosäuregenerator liegt zweckmäßigerweise im Bereich von 0,001—50 Mol-%. Wenn der Gehalt an diesem Photosäuregenerator 0,001 Mol-% unterschreitet, wäre es unmöglich, eine ausreichende Menge Säure zu erzeugen, so daß die Ausbildung eines gewünschten Musters schwierig wäre. Wenn andererseits der Gehalt an diesem Photosäuregenerator 50 Mol-% übersteigt, würden die Auflösung und die Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Materials in unerwünschter Weise beeinträchtigt werden. Folglich beträgt der bevorzugte Gehalt an diesem Photosäuregenerator 0,01—40 Mol-%.

Das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material kann ein chemisch verstärkter Resist vom Positivtyp mit

- (a) einem alkalilöslichen Harz,
- (b) einer die Löslichkeit hemmenden Verbindung und
- (c) einem Photosäuregenerator

oder mit einem Löslichkeitsinhibitor bzw. einer die Löslichkeit hemmenden Verbindung als Copolymerkomponente der Harzkomponente sein. Es ist ferner möglich, den Löslichkeitsinhibitor in die Harzkomponente einzumischen.

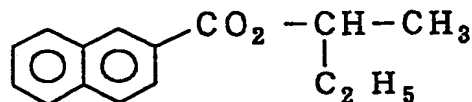
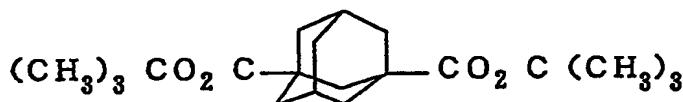
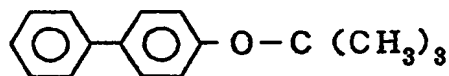
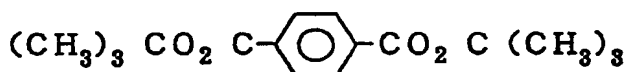
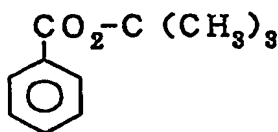
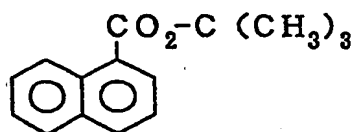
Bezüglich der Arten dieses Löslichkeitsinhibitors gibt es keinerlei Einschränkungen, sofern er eine Substituen-

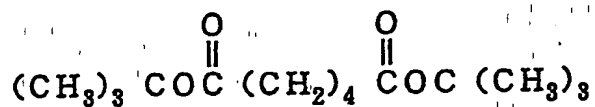
tengruppe oder eine funktionelle Gruppe aufweist, die in Gegenwart einer Säure zersetzt werden kann. Die Zersetzungsprodukte können unter dem Einfluß einer Alkalilösung Reste wie  $-(C=O)O-$ ,  $-OS(=O)_2-$  oder  $-O-$ , erzeugen.

Beispiele für den Löslichkeitsinhibitor sind von Phenolverbindungen abgeleitete Verbindungen, wie tert.-Butoxycarbonylether, Methylether, Methoxymethylether, Methylthiomethylether, tert.-Butylthiomethylether, tert.-Butoxymethylether, 4-Pentenoxymethylether, tert.-Butyldimethylsiloxymethylether, Thexyldimethylsiloxymethylether, 2-Methoxyethoxymethylether, 2,2,2-Trichlorethoxymethylether, Bis-2'-chlorethoxymethylether, 2'-Trimethylsilylethoxymethylether, 2'-Triethylsilylethoxymethylether, 2'-Triisopropylsilylethoxymethylether, 2'-tert.-Butyldimethylsilylethoxymethylether, Tetrahydropyranylether, Tetrahydrothiopyranylether, 3-Bromtetrahydropyranylether, 1-Methoxycyclohexylether, 4-Methoxytetrahydropyranylether, 4-Methoxytetrahydrothiopyranylether, 4-Methoxytetrahydrothiopyranylether-S,S-dioxid, 1,4-Dioxan-2-ylether, Tetrahydrofuranylether, Tetrahydrothiofuranylether, 2,3, 3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-7,8,8-trimethyl-4,7-methanobenzofuran-2-ylether, 1-Ethoxyethylether, 1-2'-Chlorethoxyethylether, 1-Methyl-1-methoxyethylether, 2,2,2-Trichlorethylether, 2-Trimethylsilylethylether, tert.-Butylether, Allylether, 4,4',4''-Tris-4',5'-dichlorphthalimidphenylmethylether, 4,4',4''-Tris-4',5'-Dibromphthalimidphenylmethylether, 4,4',4''-Tris-4',5'-Jodphthalimidphenylmethylether, 9-Anthrylether, 9-9'-Phenyl-10'-oxoanthrylether (Tritironether), 1,3-Benzodithiolan-2-ylether, Benzisothiazolyl-S,S-dioxidether, Trimethylsilylether, Triethylsilylether, Triisopropylsilylether, Dimethylisopropylsilylether, Diethylisopropylsilylether, Dimethylthexylsilylether und tert.-Butyldimethylsilylether.

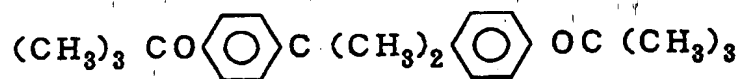
Bevorzugt von diesen Verbindungen sind solche, die durch Schützen einer Phenolverbindung mit einer tert.-Butoxycarbonylgruppe, tert.-Butoxycarbonylmethylgruppe, Trimethylsilylgruppe, tert.-Butyldimethylsilylgruppe oder Tetrahydropyranylgruppe hergeleitet werden können.

Ferner ist die Verwendung von Estern einer Polycarbonsäure möglich, z. B. Isopropylester, Ethylester, Methylester, Methoxymethylester, Methylthiomethylester, Tetrahydropyranylester, Tetrahydrofuranylester, Methoxyethoxymethylester, 2-Trimethylsilylethoxymethylester, 2,2,2-Trichlorethylester, 2-Chlorethylester, 2-Bromethylester, 2-Jodethylester, 2-Fluorethylester,  $\omega$ -Chloralkylester, 2-Trimethylsilylethylester, 2-Methylthioethylester, 1,3-Dithianyl-2-methylester, tert.-Butylester, Cyclopentylester, Cyclohexylester, Allylester, 3-Buten-1-ylester, 4-Trimethylsilyl-2-buten-1-ylester, 9-Anthrylmethylester, 2-9',10'-Dioxoanthrylmethylester, 1-Pyrenylmethylester, 2-Trifluormethyl-6-chromylmethylester, Piperonylester, 4-Picolylester, Trimethylsilylester, Triethylsilylester, tert.-Butyldimethylsilylester, Isopropylidimethylsilylester, Di-tert.-Butyldimethylsilylester, Thiolester, Oxazol, 2-Alkyl-1,3-oxazolin, 4-Alkyl-5-oxo-1,3-oxazolin, 5-Alkyl-4-oxo-1,3-dioxolan, Orthoester, Pentaaminkobaltkomplexe, Triethylstannylester, Tri-n-butylstannylester, N,N-Dimethylamid, Pyrrolidinamid, Piperidinamid, 5,6-Dihydrophenanthridinamid, N-7-Nitroindorylester, N-8-Nitro-1,2,3,4-tetrahydrochinolylamid, Hydrazid, N-Phenylhydrazid, N,N'-Diisopropylhydrazid und tert.-Butylester. Ferner ist die Verwendung von Verbindungen der folgenden chemischen Formel möglich:

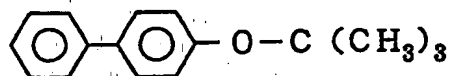




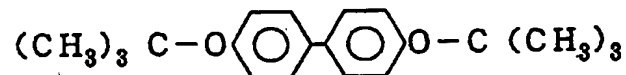
5



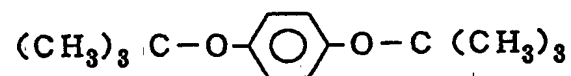
10



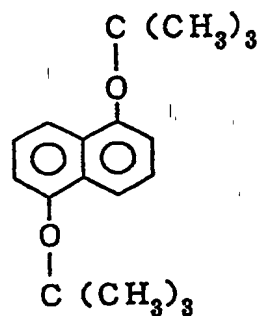
15



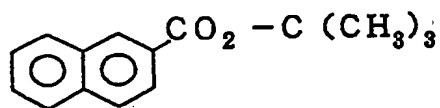
20



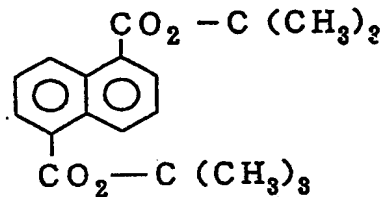
25



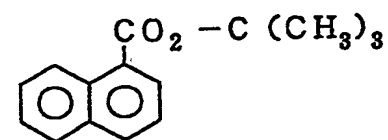
30



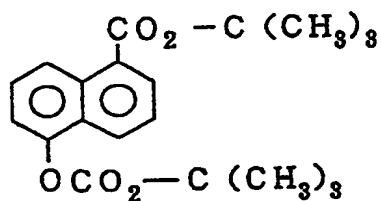
35



40



45

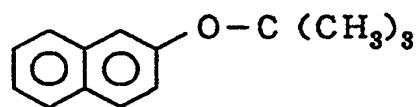
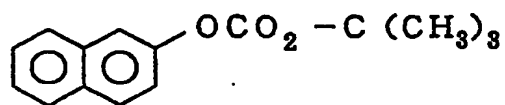
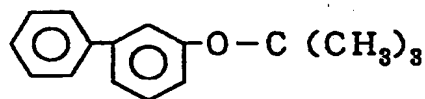
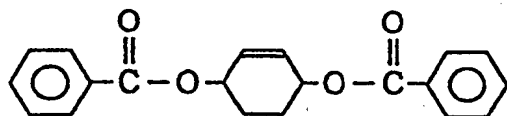
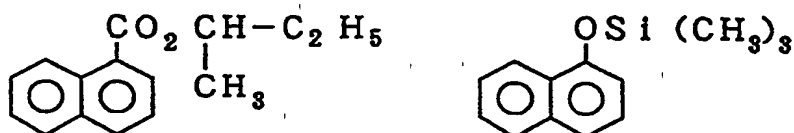
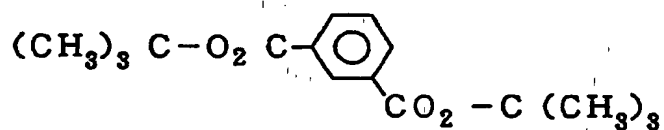
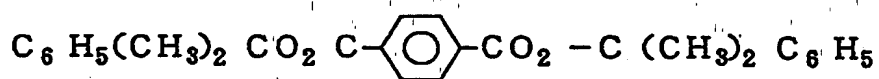
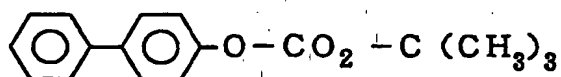
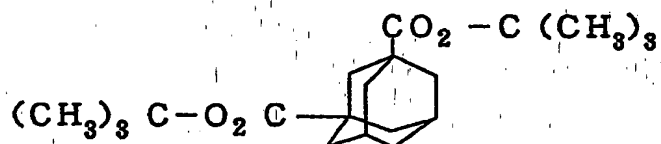
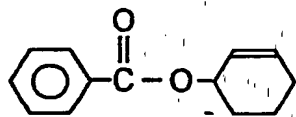


50

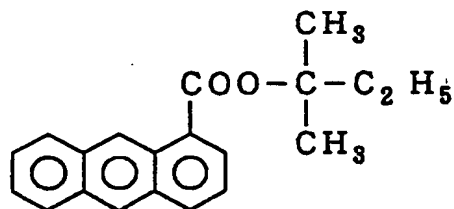
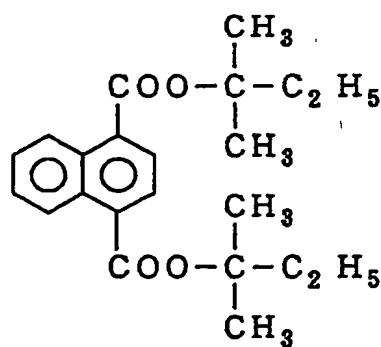
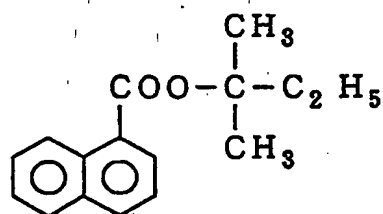
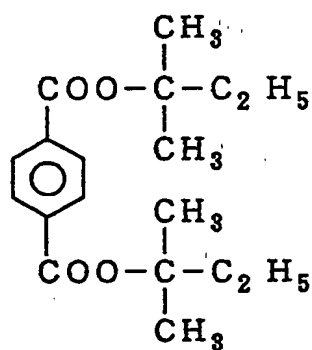
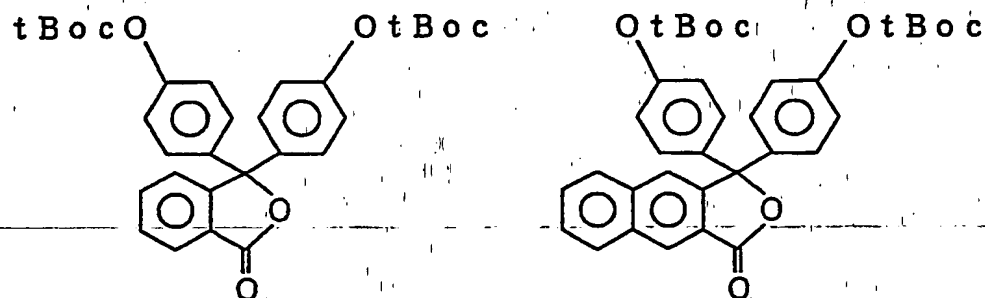
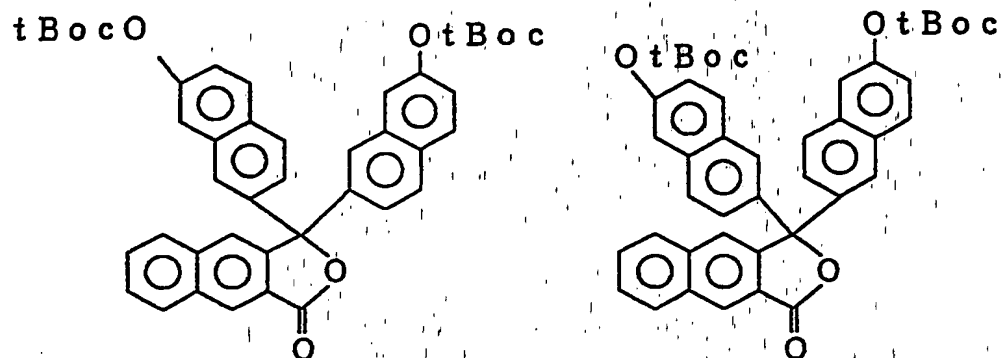
55

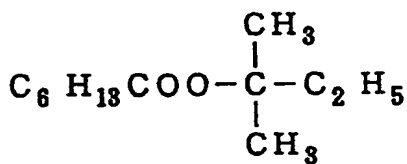
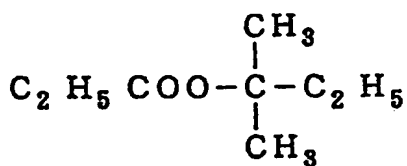
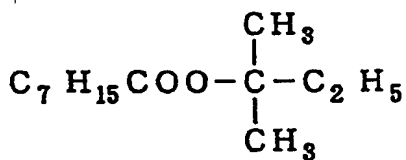
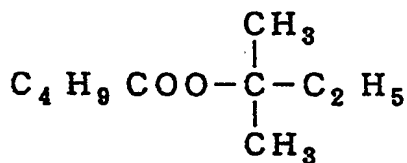
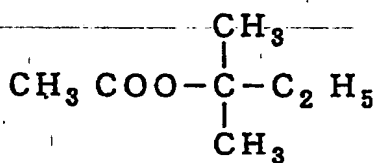
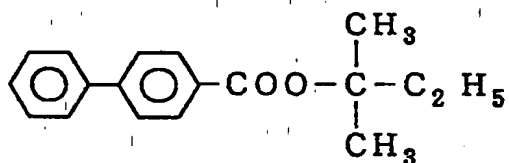
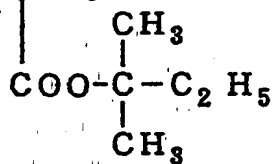
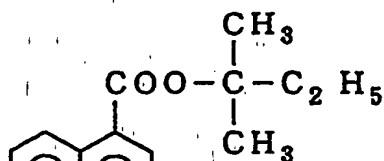
60

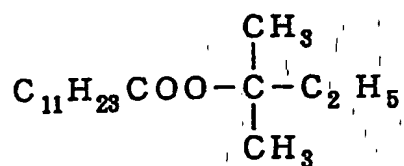
65



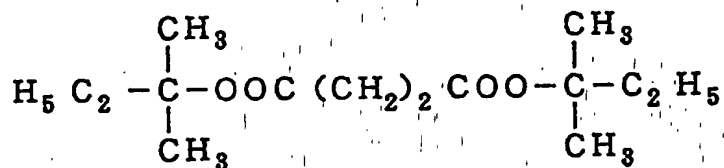




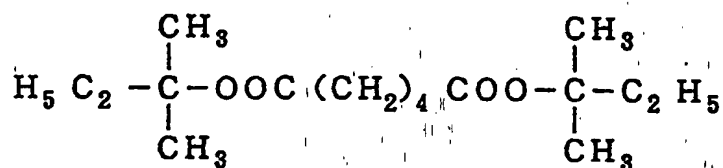




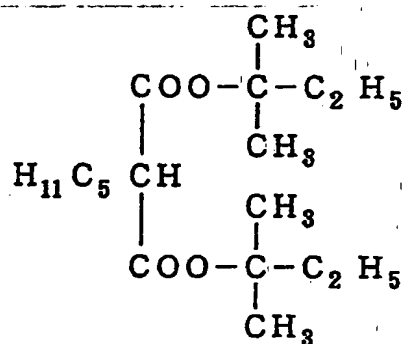
5



10



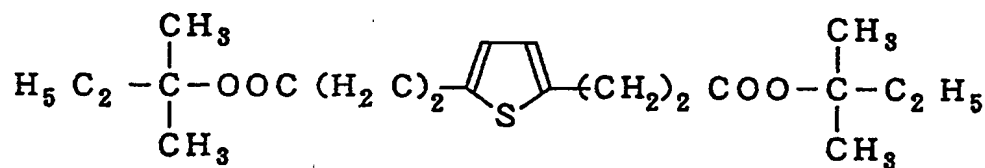
20



25

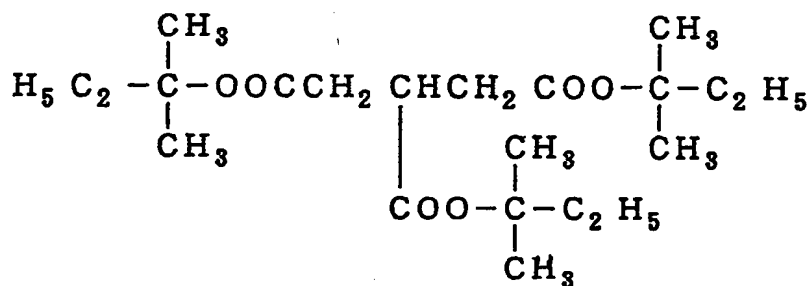
30

35



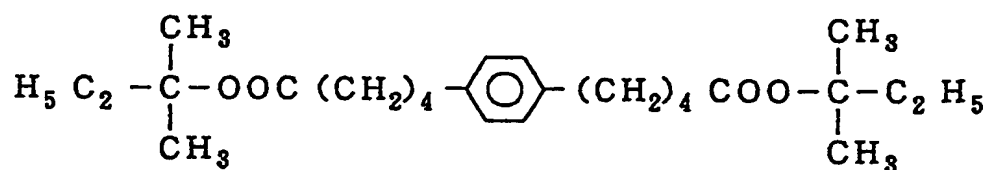
40

45



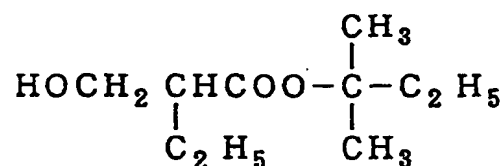
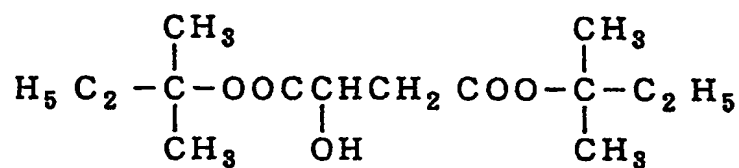
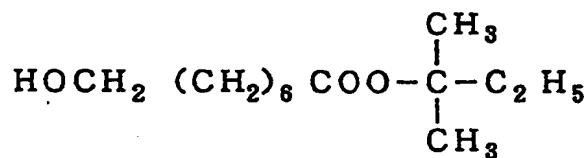
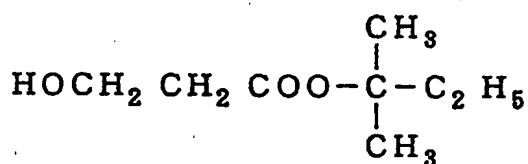
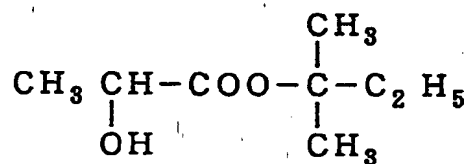
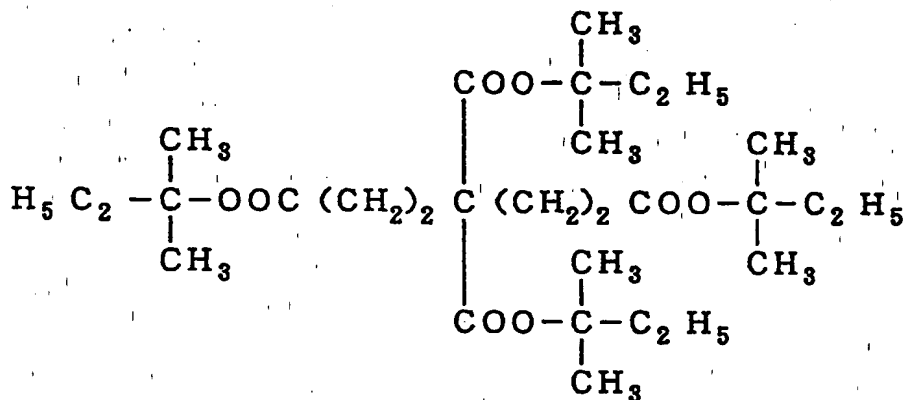
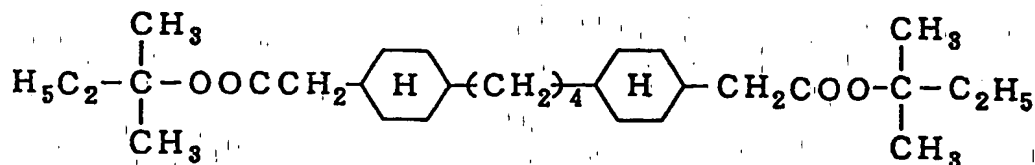
50

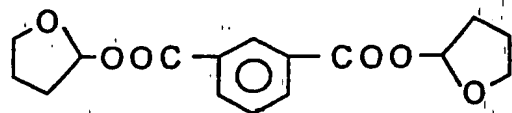
55



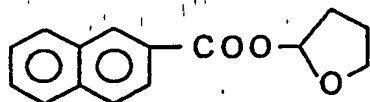
60

65

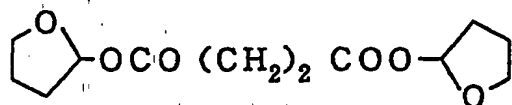




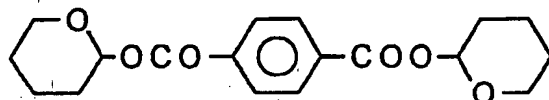
5



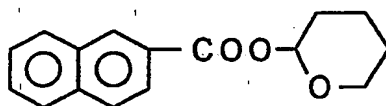
10



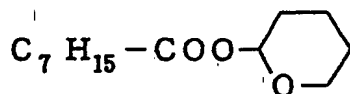
15



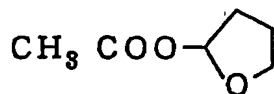
20



25



30

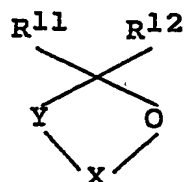


35

Unter diesen Estern ist die Verwendung von Polyhydroxynaphthol mit einem Naphthalinskelett in einer durch tert.-Butoxycarbonylgruppen geschützten Form aufgrund seiner verbesserten Lichtdurchlässigkeit gegenüber Licht einer Wellenlänge von 193 nm bevorzugt.

40

Ferner ist die Verwendung einer Verbindung der folgenden allgemeinen Formel (6) möglich:



45

Formel (6)

50

worin bedeuten:

$R^{11}$  und  $R^{12}$ , die gleich oder verschieden sein können, einzeln ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom, eine Cyanogruppe, eine Nitrogruppe oder eine einwertige organische Gruppe, wobei  $R^{11}$  und  $R^{12}$  miteinander unter Bildung eines geschlossenen Rings verbunden sein können,  $X > C=O$  oder  $-SO_2-$ ,  $Y$  eine zweiwertige organische Gruppe, wobei mindestens einer der Reste  $R^{11}$  und  $R^{12}$  und  $Y$  mit einer Substituentengruppe oder einer funktionellen Gruppe, die durch eine Säure zersetzt werden kann, versehen ist.

55

Beispiele für die als  $R^{11}$  oder  $R^{12}$  einführbare einwertige organische Gruppe sind Alkylgruppen, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, n-Butyl, Isobutyl, s-Butyl und tert.-Butyl, substituierte oder unsubstituierte alicyclische Gruppen oder heterocyclische Gruppen, wie Cyclohexyl, Piperidyl oder Pyranin.

60

Beispiele für die zweiwertige Substituentengruppe  $Y$  sind ungesättigte aliphatische Gruppen, wie Ethylen, Propylen und Butylen, substituierte oder unsubstituierte alicyclische Gruppen oder heterocyclische Gruppen, wie Cyclohexan, Pyradin, Pyran oder Morphan.

Wenn eine Verbindung mit einer Substituentengruppe oder einer funktionellen Gruppe, die in Anwesenheit einer Säure unter Bildung von Zersetzungsprodukten mit der Fähigkeit zur Erzeugung von Resten, wie  $-(C=O)O-$ ,  $-OS(=O)_2-$  oder  $-O-$  unter dem Einfluß einer Alkalilösung zersetzt werden kann, enthaltene Harzkomponente verwendet werden soll, liegt der Gehalt an der Verbindung zweckmäßigerweise im Bereich von 1 – 60 Mol-%, bezogen auf die Menge der Harzgrundlage. Wenn der Gehalt an der Verbindung außerhalb

65

dieses Bereichs liegt, kann die Auftragung der Verbindung schwierig werden. In diesem Fall kann die durch eine Säure zersetzbare Gruppe nicht in die Basisharzkomponente eingearbeitet werden.

Wenn das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material als ein chemisch verstärkter Resist vom Negativtyp verwendet werden soll, kann der Resist durch geeignetes Zugeben eines Photosäuregenerators und eines Photovernetzungsmittels zu einem Copolymer aus einer Reaktion zwischen einer Vinylverbindung oder einer Acrylverbindung der allgemeinen Formel (5) mit einer Menthyl- oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) und einer alkalilöslichen Acrylverbindung der allgemeinen Formel (5), wie Methacrylsäure oder Acrylsäure, oder einer Vinylverbindung hergestellt werden.

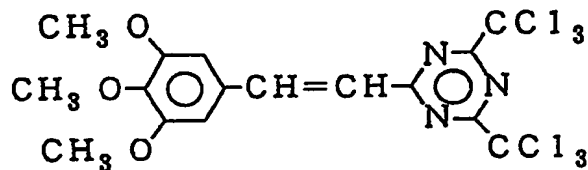
In diesem Fall können neben den oben anhand von Beispielen angegebenen Verbindungen mit einer Eignung für einen Positivresist als Photosäuregenerator auch halogenierte alkylsubstituierte Triazin- oder Naphthylidinverbindungen verwendet werden. Ferner ist die Verwendung von in der folgenden Tabelle und durch die folgenden chemischen Formeln dargestellten Verbindungen möglich.

Tabelle 3

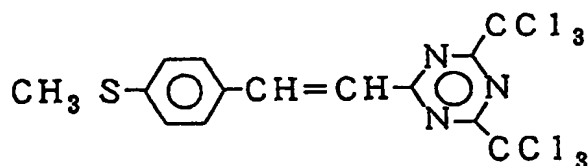
Midori Kagaku Co. Ltd.

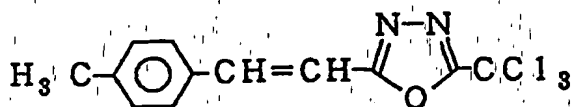
TAZ-101	(6 5 4 2 - 6 7 - 2)
TAZ-102	2 4 5 0 2 - 2 2 - 1
TAZ-103	3 7 1 2 - 6 0 - 5
TAZ-104	3 5 8 4 - 2 3 - 4
TAZ-105	1 1 7 4 8 2 - 7 5 - 4
TAZ-106	6 9 4 3 2 - 4 0 - 2
TAZ-110	4 2 5 7 3 - 5 7 - 9
TAZ-113	4 2 8 8 0 - 0 7 - 9
TAZ-114	4 2 8 8 0 - 0 8 - 0
TAZ-118	1 5 1 0 5 2 - 4 5 - 8
TAZ-119	1 3 9 5 4 5 - 3 8 - 3
TAZ-120	4 2 8 8 0 - 1 2 - 6
TAZ-115	4 2 8 8 0 - 0 9 - 1
TAZ-116	4 2 8 8 0 - 0 3 - 5

TAZ-111

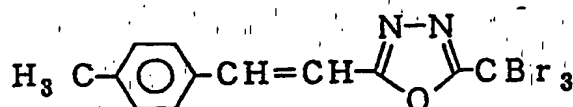


TAZ-112

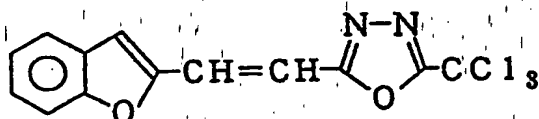




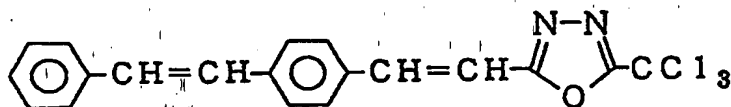
5



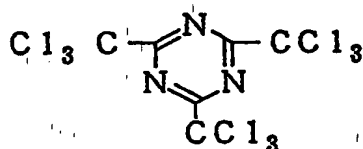
10



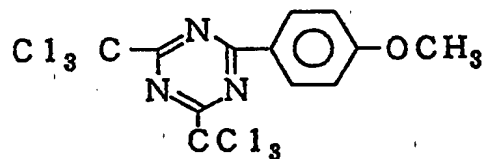
15



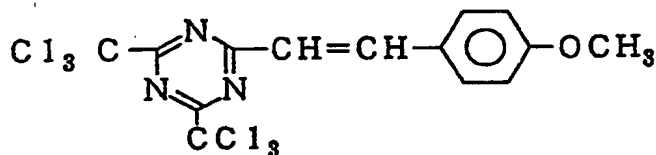
20



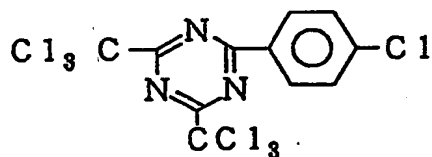
25



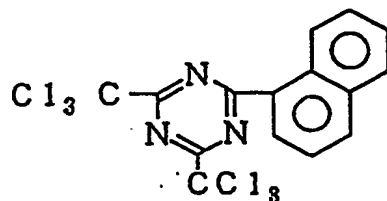
35



40



45



50

55

60

Als Photovernetzungsmittel kann eine Vinylverbindung mit einer Epoxygruppe in ihrer Seitenkette, ein Acrylpolymer der allgemeinen Formel (5) oder eine Verbindung vom Melamintyp, wie methylolsubstituierte Triazin- oder Naphthylidinverbindungen, verwendet werden.

65

In der obigen Beschreibung wurde das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material anhand der Verwendung bei chemisch verstärkten Resists erläutert. Bei der Verwendung des lichtempfindlichen Materials als chemisch verstärkter Resist ist es jedoch erforderlich, daß das Polymer den folgenden Bedingungen genügt. Das Polymer

muß einen Erweichungspunkt von 20°C oder darüber und ein Mittelmolekulargewicht von 500—500 000 aufweisen. Wenn der Erweichungspunkt des die Harzkomponente des lichtempfindlichen Materials bildenden Polymers 20°C unterschreitet, kann die durch den Photosäuregenerator durch Bestrahlung mit chemischer Strahlung erzeugte Säure in übermäßigem Maße in der Brennbehandlung in die Resistsschicht diffundieren, wodurch die Auflösung des Resists bei der Musterbildung möglicherweise verringert wird.

Wenn andererseits das Molekulargewicht des Polymers zu hoch ist, kann die Vernetzungsreaktion des Polymers gefördert werden, wenn die Resistzusammensetzung mit Elektronenstrahlung bestrahlt und nach Bestrahlen mit Elektronenstrahlung gebrannt wird, so daß die Bildqualität oder Empfindlichkeit des Resists beeinträchtigt wird, wenn der Resist ein Resist vom Positivtyp ist.

Im folgenden werden Beispiele für die Herstellung des erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials und das Verfahren zur Ausbildung eines Resistmusters unter Verwendung des lichtempfindlichen Materials anhand von chemisch verstärkten Resists vom Positivtyp erläutert.

Wenn es gewünscht wird, das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material als chemisch verstärkten Resist zu verwenden, werden das obige Polymer, eine durch eine Säure zersetzbare Verbindung (falls erforderlich) und eine Verbindung mit der Fähigkeit zur Erzeugung einer Säure bei Bestrahlung mit chemischer Strahlung in einem organischen Lösungsmittel gelöst, worauf zur Herstellung des Resists filtriert wird.

Wenn das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material in derselben Weise verwendet werden soll, wie das bei dem herkömmlichen Resist der Fall ist, werden das obige Polymer, ein Photovernetzungsmittel oder ein die Rückgratkette bildendes durch Licht spaltbares Mittel in einem organischen Lösungsmittel gelöst, worauf zur Herstellung des Resists filtriert wird.

Die in diesem Fall geeigneten organischen Lösungsmittel sind Lösungsmittel vom Ketontyp, wie Cyclohexanon, Aceton, Methylethylketon oder Methylisobutylketon, Lösungsmittel vom Cellosolvtyp, wie Methylcellosolve, 2-Ethoxyethylacetat, 2-Methoxyethylacetat, 2-Propyloxyethylacetat oder 2-Butoxyethylacetat, Lösungsmittel vom Glykoltyp, wie Propylenglykolmonomethyletheracetat, Lösungsmittel vom Estertyp, wie Ethylacetat, Butylacetat und Isoamylacetat, Lösungsmittel vom Lactontyp, wie  $\gamma$ -Butyrolacton, stickstoffhaltige Lösungsmittel, wie Dimethylsulfoxid, Hexamethylphosphortriamid, Dimethylformamid und N-Methylpyrrolidon. Diese Lösungsmittel können alleine oder in Kombination verwendet werden. Diese Lösungsmittel können eine geeignete Menge aromatisches Lösungsmittel, wie Xylol und Toluol, aliphatischen Alkohol, wie Isopropylalkohol, Ethylalkohol, Methylalkohol, Butylalkohol, n-Butylalkohol, s-Butylalkohol, tert.-Butylalkohol und Isobutylalkohol, enthalten.

Neben den obigen drei Komponenten kann in dem Resistmaterial auch ein grenzflächenaktives Mittel als den Beschichtungsfilm modifizierendes Mittel, weitere Polymerarten, wie Epoxyharze, Polymethacrylat, Propylenoxid/Ethylenoxid-Copolymere und Polystyrol, sowie Farbstoffe als die Reflexion verhindernde Mittel eingearbeitet sein.

Im folgenden wird das Verfahren zur Ausbildung eines Musters unter Verwendung des erfindungsgemäßen Photoresistmaterials detailliert erklärt.

Die durch Auflösen der obigen Komponenten in einem organischen Lösungsmittel hergestellte Photoresistmateriallösung wird durch Spinnbeschichten oder Tauchbeschichten auf die Substratoberfläche aufgetragen. Die aufgetragene Schicht wird anschließend im allgemeinen bei einer Temperatur von 150°C oder darunter oder vorzugsweise bei einer Temperatur von 70—120°C getrocknet, um eine lichtempfindliche Harzschicht (einen Resistfilm) auszubilden. Das in diesem Fall zu verwendende Substrat können beispielsweise Siliziumplättchen, Siliziumplättchen mit einem aus Isolierfilmen gebildeten Stufenteil, Elektroden oder Schaltverbindungen oder Rohmasken oder auch Halbleiterplättchen aus Gruppe III-V-Verbindungen (wie GaAs, AlGaAs) sein.

Der Resistfilm wird anschließend einem Strahlungsmuster ausgesetzt, d. h. durch eine vorgegebene Maske mit chemischer Strahlung bestrahlt. Die bei dieser Belichtung zu verwendende chemische Strahlung kann üblicher Weise UV-Strahlung kurzer Wellenlänge, aber auch Elektronenstrahlung, Röntgenstrahlung, Lichtstrahlung aus einer Niederdruckquecksilberlampe, Excimerlaserstrahlung, wie KrF- oder ArF-Excimerlaserstrahlung, Synchrotronbahnstrahlung, g-Linienstrahlung sowie Ionenstrahlung sein.

Der musterbelichtete Resistfilm wird anschließend durch Erwärmen desselben mit Hilfe einer Heizplatte oder eines Ofens auf eine Temperatur von nicht mehr als 150°C oder durch Bestrahlung mit Infrarotstrahlung einem Brennschritt unterzogen.

Danach wird der so gebrannte Resistfilm im Rahmen eines Tauchverfahrens oder eines Sprühverfahrens unter Verwendung alkalischer Lösung entwickelt, um den belichteten Teil des Resistfilms selektiv zu entfernen. Dabei wird das gewünschte Muster erhalten. Die als Entwicklerlösung geeignete wäßrige Alkalilösung kann eine organische Alkalilösung, wie eine wäßrige Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid oder eine anorganische Alkalilösung, wie eine wäßrige Lösung von Kaliumhydroxid und Natriumhydroxid, sein. Diese Alkalilösungen werden im allgemeinen in einer Konzentration von 15% oder weniger verwendet. Ferner ist die Verwendung weiterer organischer Lösungsmittel, wie Isopropylalkohol, Ethanol, Methanol, 1-Butanol, 2-Butanol, 1-Methyl-1-propanol und 1-Methyl-2-propanol, als Entwicklerlösung möglich. Diese organischen Lösungsmittel können einzeln oder in Kombination verwendet werden.

Nach der Entwicklungsbehandlung werden das Substrat und der Resistfilm mit Wasser oder einer Lösung gespült.

## BEISPIELE

Diese Erfindung wird anhand der folgenden—die Erfindung in keiner Weise beschränkenden — Beispiele näher erläutert.



## Beispiel I

In jedem der folgenden Beispiele wurde eine Harzkomponente mit einer Verbindung mit einem Terpen id-Skelett zur Herstellung eines diese Harzkomponente enthaltenden lichtempfindlichen Materials verwendet. Das erhaltene lichtempfindliche Material wurde bewertet. Insbesondere wurden verschiedene Arten von Verbindungen mit unterschiedlichen Terpenoidarten zur Herstellung der verschiedenartigsten Harzkomponenten eingesetzt.

## Synthesebeispiel I-1

24 g Methacrylsäure, 31 g Citronellol und 1,5 g p-Toluolsulfonsäure in 500 ml Toluol wurden bei einer Ölbadtemperatur von 150°C 19 h lang auf Rückflußtemperatur erwärmt. Danach wurde das Reaktionsgemisch durch Zusatz einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung gequentscht. Das Lösungsgemisch wurde mit Ether extrahiert. Die organischen Schichten wurden vereinigt und mit einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung, einer Natriumhydroxidlösung und anschließend einer salzgesättigten Ammoniumchloridlösung gewaschen und schließlich über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet. Zuletzt wurde das erhaltene ölige Produkt unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Citronellylmethacrylat erhalten wurde.

Bewertung des von dem in Synthesebeispiel I-1 hergestellten Monomer herrührenden Homopolymers:

2,1 g Citronellylmethacrylat und 0,4 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 6 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach dreimal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom bei einer Ölbadtemperatur von 70°C 16 h erwärmt. Nach dem Quentschen der Reaktion durch Zusatz von 600 ml Methanol wurde mit Methanol umgefällt. Das hierbei erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Polycitronellylmethacrylat erhalten wurde.

Dieses Polycitronellylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen in einer Filmdicke von 1 µm aufgetragen. Der erhaltene Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht.

Weiterhin wurde der Film hinsichtlich seiner Ätzrate mit Hilfe von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) bewertet. Die Bewertung der Trockenätzbeständigkeit erfolgte unter folgenden Bedingungen:

Strömungsgeschwindigkeit von CF<sub>4</sub>: 12,6 sccm;

Vakuum: 1,33 Pa und

Mikrowellenleistung: 150 W.

Anstelle des Polycitronellylmethacrylats wurden ein Novolakharz (Vergleichsbeispiel I-1) bzw. Polymethacrylat (Vergleichsbeispiel I-2) verwendet und jeweils in Cyclohexanon gelöst.

Die Lösungen der Vergleichsbeispiele I-1 und I-2 wurden in der geschilderten Weise auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um ihre Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl zu ermitteln. Weiterhin wurde die Ätzrate derselben bei Verwendung von gasförmigem Kohlenstofftetrafluorid unter den zuvor angegebenen Bedingungen ermittelt. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 4.

Wurde die Ätzrate von PMMA mit 1 angesetzt, betrug die Ätzrate von Polymethacrylat 0,3.

Tabelle 4

	Lichtdurchlässigkeit (1 µm)	Ätzbeständigkeit (Relativwert)
Erfindungsgemäß	43%	0,9
Vergleichsbeispiel I-1	10 <sup>-28</sup> %	3,9
Vergleichsbeispiel I-2	70%	1

Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, besitzt ein Polymer mit Terpenoid-Skelett eine hohe Durchlässigkeit für den ArF-Excimerlaserstrahl von 193 nm und eine hervorragende Trockenätzbeständigkeit. Im Vergleich dazu be-

sitzt das Novolakharz nur eine sehr geringe Durchlässigkeit für den ArF-Excimerlaserstrahl von 193 nm, während PMMA eine sehr gute Trockenätzbeständigkeit aufweist.

In den folgenden Beispielen I-1 bis I-3 wurden Copolymere mit dem gemäß Synthesebeispiel I-1 hergestellten Citronellylmethacrylat synthetisiert. Mit deren Hilfe wurden dann lichtempfindliche Materialien hergestellt. Deren Eigenschaften wurden untersucht.

#### Beispiel I-1

9 g Citronellylmethacrylat und 1 g Glycidylmethacrylat sowie 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 3mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h bei einer Öl(bad)temperatur von 70°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Die Reaktion wurde durch Zusatz von Methanol gequentscht. Nach dem Wiederausfällen mit Methanol wurde das Produkt abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

1 g des erhaltenen Copolymers wurde in 9 ml Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung in einer Dicke von 1 µm auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Das Ganze wurde dann bei 100°C vorgebrannt. Anschließend wurde der aufgetragene Film einem Elektronenstrahl (Strahlungsdosis: 10 µCcm<sup>-2</sup>, 20 keV) ausgesetzt und anschließend in Methylethylketon mustergerecht entwickelt. Das gebildete Muster wurde bewertet.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm gebildet worden war.

#### Beispiel I-2

9 g Citronellylmethacrylat, 1 g Allylmethacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h bei einer Öl(bad)temperatur von 70°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Nach dem Quentschen der Reaktion durch Zusatz von Methanol wurde erneut mit Methanol ausgefällt. Das hierbei erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in eine Lösung überführt. Die hierbei erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen, gebrannt, einem Elektronenstrahl ausgesetzt und dann unter den in Beispiel I-1 beschriebenen Bedingungen zu einem zu bewertenden Muster entwickelt.

Es wurde ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten.

#### Beispiel I-3

5 g Citronellylmethacrylat, 5 g α-Chlorfluorethylacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 28 ml Tetrahydrofuran (im folgenden als "THF" bezeichnet) gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h lang bei einer Öl(bad)temperatur von 60°C unter einem Stickstoffstrom erwärmt. Nach dem Abschrecken bzw. Quentschen der Reaktion durch Zusatz von Hexan wurde erneut mit Hexan ausgefällt. Das erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in eine Lösung überführt. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen, gebrannt, unter den in Beispiel I-1 angegebenen Bedingungen einem Elektronenstrahl ausgesetzt und dann mit methyloisobutylketon zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet.

Es wurde ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten.

#### Synthesebeispiel I-2

Es wurde eine andere Art Copolymers mit dem in Synthesebeispiel I-1 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde bewertet.

Citronellylmethacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure wurden im Verhältnis 50/30/20 zu 10 g Gemisch vereinigt. Das Gemisch wurde zusammen mit Azoisobutyronitril in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 9 h lang bei einer Öl(bad)temperatur von 60°C unter einem Stickstoffstrom erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zusatz von Hexan gequentscht. Nach dem Wiederausfällen mit Hexan wurde das Produkt abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde in einer Filmdicke von 1 µm auf ein Quarzplättchen aufgetragen. Der hierbei entstandene Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde ferner unter Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu

PMMA auf seine Ätzrate hin untersucht. Wurde die Ätzrate von PMMA mit 1 angesetzt, betrug die Ätzrate dieses Copolymers 0,3. Dies belegt ebenfalls die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

Die Bewertung der Trockenätzbeständigkeit erfolgte unter folgenden Bedingungen:

Strömungsgeschwindigkeit von  $\text{CF}_4$ : 12,6 sccm;

Vakuum: 1,33 Pa;

Mikrowellenleistung: 150 W.

In den folgenden Beispielen I-4 bis I-11 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem in Synthesebeispiel I-2 erhaltenen Copolymer hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-4

2 g des gemäß Beispiel I-2 erhaltenen Copolymers und 0,04 g Triphenylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator wurden in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst.

Die Lösung des erhaltenen Copolymers wurde in einer Filmdicke von  $0,8 \mu\text{m}$  auf ein Siliziumplättchen aufgetragen und dann bei  $100^\circ\text{C}$  vorgebrannt. Nach Einwirkung eines ArF-Excimerlaserstrahls ( $40 \text{ mJcm}^{-2}$ ) wurde der Film in einer wäßrigen Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet. Es zeigte sich, daß ein Linienmuster mit einem Linienbreitenabstand von  $0,15 \mu\text{m}$  erhalten wurde.

Weiterhin wurden die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit des aufgetragenen Films entsprechend Synthesebeispiel I-1 bewertet. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 60% und die Ätzbeständigkeit 0,3 betragen. Dies belegt die Überlegenheit dieses Resists gegenüber PMMA.

#### Beispiele I-5 bis I-7

Ein Photosäuregenerator entsprechend Tabelle 5 wurde entsprechend Beispiel I-4 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-4. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften bewertet wurden. In jedem dieser Beispiele betrug die Menge an verwendetem Photosäuregenerator 0,05 g.

Weiterhin wurden die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit der aufgetragenen Filme entsprechend Synthesebeispiel I-1 bewertet. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle 5. Die Ätzraten in diesen Beispielen basieren auf der Ätzrate von PMMA.

Tabelle 5

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit ( $1 \mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-5	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-6	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-7	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von  $0,15 \mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-8

2 g des in Beispiel I-2 hergestellten Copolymers, 0,04 g Triphenylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator und 0,1 g 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon als Löslichkeitsinhibitor wurden in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst.

Die Lösung des erhaltenen Copolymers wurde in einer Filmdicke von  $0,8 \mu\text{m}$  auf ein Siliziumplättchen aufgetragen und dann bei  $100^\circ\text{C}$  vorgebrannt. Nach Einwirkung eines ArF-Excimerlaserstrahls ( $40 \text{ mJcm}^{-2}$ ) wurde der Film in einer wäßrigen Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet. Es zeigte sich, daß ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von  $0,15 \mu\text{m}$  erhalten wurde.

µm erhalten wurde.

Weiterhin wurden die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit des aufgetragenen Films entsprechend Synthesebeispiel I-1 bewertet, wobei es sich zeigte, daß die Lichtdurchlässigkeit 55% und die Ätzbeständigkeit 0,3 betragen. Dies belegt die Überlegenheit dieses Resists gegenüber PMMA.

#### Beispiele I-9 bis I-11

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, wurde ein Photosäuregenerator entsprechend Beispiel I-8 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-8. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften bewertet wurden. In jedem dieser Beispiele betrug die Menge an verwendeten Photosäuregenerator 0,05 g.

Die Bewertung der Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit der aufgetragenen Filme erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle 6. Die Ätzraten in diesen Beispielen sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 6

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-9	Diphenyljodonium-triflat	59	0,3
I-10	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-11	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

Erfindungsgemäß können das Monomer der allgemeinen Formel (2), tert-Butylmethacrylat (eine durch eine Säure zersetzbare funktionelle Gruppe) und Methacrylat (eine alkalilösliche Gruppe) in beliebigem Verhältnis gemischt werden, solange nur die Menge dieser Komponenten in den schraffierten Bereich in Fig. 1 fällt.

#### Synthesebeispiel I-3

Die in Synthesebeispiel I-1 beschriebene Synthese wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Pinocampheol ersetzt wurde. Hierbei wurde Pinocampophylmethacrylat erhalten.

Bewertung eines aus dem im Synthesebeispiel I-3 hergestellten Monomer herrührenden Homopolymers: Polypinocampophylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 unter Verwendung des Pinocampophylmethacrylats als Monomer hergestellt. Das erhaltene Polypinocampophylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde zur Untersuchung der Transparenz für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) auf ein Quarzplättchen aufgetragen. Hierbei zeigte es sich, daß bei Umrechnung der Filmdicke auf 1 µm die Lichtdurchlässigkeit des Polypinocampophylmethacrylats 45% betrug.

Der Film wurde unter den bereits erläuterten Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate des Polypinocampophylmethacrylats unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-12 bis I-14 wurden Copolymere mit dem Pinocampophylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-3 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt. Deren Eigenschaften wurden untersucht.

#### Beispiel I-12

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinocampophylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-3 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in eine Lösung überführt. Diese wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung erfolgten

entsprechend Beispiel I-1, wobei Muster erhalten wurden. Diese wurden auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Es zeigte sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-13

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinocamphylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-3 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in eine Lösung überführt. Diese wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Es zeigte sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-14

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinocamphylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-3 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in eine Lösung überführt. Diese wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2, wobei Muster erhalten wurden, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Es zeigte sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-4

Es wurden verschiedene Arten von Copolymeren mit dem Monomer gemäß Synthesebeispiel I-3 hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinocamphylmethacrylat ersetzt wurde. Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Ein unter Verwendung der erhaltenen Lösung hergestellter Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber der Lichtdurchlässigkeit von PMMA.

Der Film wurde weiterhin auf seine Ätzrate unter Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu PMMA getestet. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-15 bis I-22 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer gemäß Synthesebeispiel I-4 hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-15 bis Beispiel I-18

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-4 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften untersucht.

Wie im Falle des Synthesebeispiels I-1 wurden auch die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefaßt. Tabelle 7 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 7

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-15	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-16	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-17	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-18	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Lineinbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel I-19 bis Beispiel I-22

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-4 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengefaßt. Tabelle 8 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 8

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-19	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-20	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-21	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-22	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Lineinbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-5

Die in Synthesebeispiel I-1 beschriebene Synthese wurde wiederholt, wobei Citronellol durch dieselbe Menge Geraniol ersetzt wurde. Hierbei wurde Geranylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem in Synthesebeispiel I-5 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polygeranylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 unter Verwendung des Geranylmethacrylats als Monomer hergestellt. Das erhaltene Polygeranylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß bei Umrechnung der Filmdicke auf 1 µm die Lichtdurchlässigkeit des Polygeranylmethacrylats 45% betrug.

Der Film wurde unter den bereits erläuterten Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate des Polygeranylmethacrylats unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-23 bis I-25 wurden Copolymere mit dem gemäß Synthesebeispiel I-5 hergestellten Geranylmethacrylat synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt. Diese wurden auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-23

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Geranylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-5 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in eine Lösung überführt. Diese wurde dann auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung erfolgten entsprechend Beispiel I-1, wobei Muster erhalten wurden, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Es zeigte sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-24

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Geranylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-5 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in eine Lösung überführt. Diese wurde anschließend auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung erfolgten unter den in Beispiel I-1 angegebenen Bedingungen. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Es zeigte sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-25

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Geranylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-5 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in eine Lösung überführt. Diese wurde dann auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung erfolgten unter den in Beispiel I-1 angegebenen Bedingungen, wobei Muster erhalten wurden, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Es zeigte sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-6

Es wurde eine andere Art Copolymer mit dem Monomer gemäß Synthesebeispiel I-5 hergestellt, worauf das Copolymer auf seine Eigenschaften hin untersucht wurde.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Geranylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Ein mit Hilfe dieser Lösung auf einem Quarzplättchen gebildeter 1 µm dicker Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber der Lichtdurchlässigkeit von PMMA.

Von dem erhaltenen Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) bestimmt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-26 bis I-33 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer gemäß Synthesebeispiel I-6 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-26 bis Beispiel I-29

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-6 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 wurden die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zusammengefaßt. Tabelle 9 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 9

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-26	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-27	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-28	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-29	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel I-30 bis Beispiel I-33

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-6 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 wurden die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 zusammengefaßt. Tabelle 10 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 10.

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-30	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-31	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-32	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-33	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  herstellbar war.

#### Synthesebeispiel I-7

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Fenchylalkohol ersetzt wurde. Hierbei wurde Fenchylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-7 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyfenchylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Fenchylmethacrylat verwendet wurde. Das erhaltene Polyfenchylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyfenchylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyfenchylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-34 bis I-36 wurden Copolymere mit Fenchylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-7 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-34

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Fenchylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-7 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-35

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Fenchylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-7 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-36

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Fenchylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-7 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-8

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-7 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde bewertet.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Fenchylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-37 bis I-44 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-8 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-37 bis Beispiel I-40

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-8 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 zusammengefaßt. Tabelle 11 enthält darüber hinaus Angaben über die verwendeten Photosäuregeneratoren. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 11

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-37	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-38	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-39	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-40	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-41 bis Beispiel I-44

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-8 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 zusammengefaßt. Tabelle 12 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 12

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-41	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-42	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-43	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-44	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-9

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Nerol ersetzt wurde. Hierbei wurde Nerylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-9 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polynerylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Nerylmethacrylat verwendet wurde. Das erhaltene Polynerylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polynerylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polynerylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-45 bis I-47 wurden Copolymere mit Nerylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-9 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-45

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-9 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-46

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-9 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-47

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-9 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-10

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-9 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde bewertet.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit dem Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-48 bis I-55 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-10 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-48 bis Beispiel I-51

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-10 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 zusammengefaßt. Tabelle 13 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 13

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-48	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-49	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-50	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-51	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-52 bis Beispiel I-55

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-10 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 zusammengefaßt. Tabelle 14 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 14

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-52	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-53	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-54	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-55	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-11

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Borneol ersetzt wurde. Hierbei wurde Bornylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-11 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polybornylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Bornylmethacrylat verwendet wurde. Das erhaltene Polybornylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polybornylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polybornylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-56 bis I-58 wurden Copolymere mit Bornylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-11 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-56

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Bornylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-11 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-57

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Bornylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-11 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

erhalten wurde.

#### Beispiel I-58

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Bornylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-11 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-12

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-11 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Bornylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-59 bis I-66 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-12 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-59 bis Beispiel I-62

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-12 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchsichtigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 15 zusammengefaßt. Tabelle 15 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 15

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-59	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-60	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-61	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-62	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm herstellbar war.

#### Beispiel I-63 bis Beispiel I-66

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-12 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 16 zusammengefaßt. Tabelle 16 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 16

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-63	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-64	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-65	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-66	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-13

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cinerol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cinerylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-13 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycinerylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Ciner-ylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polycinerylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycinerylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycinerylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-67 bis I-69 wurden Copolymere mit Cinerylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-13 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-67

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylme-thacrylat durch Cinerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-13 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-



lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-68

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cinerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-13 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-69

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cinerylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-13 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-14

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-13 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cinerylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-70 bis I-77 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-14 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-70 bis Beispiel I-73

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-14 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 17 zusammengefaßt. Tabelle 17 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 17

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-70	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-71	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-72	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-73	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-74 bis Beispiel I-77

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-14 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 18 zusammengefaßt. Tabelle 18 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 18

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-74	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-75	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-76	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-77	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-15

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Pinol ersetzt wurde. Hierbei wurde Pinylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-15 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polypinylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Pinylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polypinylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polypinylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polypinylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-78 bis I-80 wurden Copolymere mit Pinylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-15 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-78

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-15 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-79

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-15 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-80

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-15 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-16

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-15 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Pinylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-81 bis I-88 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-16 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-81 bis Beispiel I-84

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-16 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 19 zusammengefaßt. Tabelle 19 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 19

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-81	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-82	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-83	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-84	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-85 bis Beispiel I-88

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-16 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 20 zusammengefaßt. Tabelle 20 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 20

B ispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- w rt)	5
I-85	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3	10
I-86	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3	15
I-87	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3	20
I-88	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3	25

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-17

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Ascaridol ersetzt wurde. Hierbei wurde Ascaridylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-17 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyascridylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Ascaridylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyascridylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyascridylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyascridylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-89 bis I-91 wurden Copolymere mit Ascaridylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-17 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-89

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellyl-methacrylat durch Ascaridylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-17 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-90

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellyl-methacrylat durch Ascaridylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-17 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-91

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, w bei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ascaridylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-17 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-18

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-17 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ascaridylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-92 bis I-99 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-18 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-92 bis Beispiel I-95,

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-18 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften ermittelt.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 21 zusammengefaßt. Tabelle 21 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 21

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-92	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-93	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-94	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-95	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-96 bis Beispiel I-99

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-18 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 22 zusammengefaßt. Tabelle 22 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf diejenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 22

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-96	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-97	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-98	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-99	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-19

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Farnesol ersetzt wurde. Hierbei wurde Farnesylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-19 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyfarnesylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Farnesylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyfarnesylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyfarnesylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyfarnesylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-100 bis I-102 wurden Copolymere mit Farnesylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-19 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften ermittelt wurden.

#### Beispiel I-100

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Farnesylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-19 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-101

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Farnesylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-19 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-102

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Farnesylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-19 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-20

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-19 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Farnesylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-103 bis I-110 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-20 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-103 bis Beispiel I-106

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-20 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 23 zusammengefaßt. Tabelle 23 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 23

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-103	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-104	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-105	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-106	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-107 bis Beispiel I-110

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-20 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 24 zusammengefaßt. Tabelle 24 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 24

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-107	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-108	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-109	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-110	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-21

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch das Citronellol durch dieselbe Menge Patschulialkohol ersetzt wurde. Hierbei wurde Patschulymethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-21 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polypatschulymethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Patschulymethacrylat verwendet wurde. Dieses Polypatschulymethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polypatschulymethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polypatschulymethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-111 bis I-113 wurden entsprechend Synthesebeispiel I-21 Copolymere mit Patschulymethacrylat synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-111

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Patschuschulymethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-21 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-112

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Patschulymethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-21 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-113

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Patschulymethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-21 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-22

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-21 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Patschulymethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieses dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-114 bis I-121 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-22 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-114 bis Beispiel I-117

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-22 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 25 zusammengefaßt. Tabelle 25 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 25

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-114	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-115	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-116	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-117	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-118 bis Beispiel I-121

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-22 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 26 zusammengefaßt. Tabelle 26 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 26

Beispiel	Photosäure - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
I-118	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-119	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-120	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-121	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-23

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch das Citronellol durch dieselbe Menge Nerolidol ersetzt wurde. Hierbei wurde Nerolidylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-23 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polymerolidylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Nerolidylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polymerolidylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polymerolidylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polymerolidylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-122 bis I-124 wurden entsprechend Synthesebeispiel I-23 Copolymere mit Nerolidylmethacrylat synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-122

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellyl-methacrylat durch Nerolidylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-23 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-123

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellyl-methacrylat durch Nerolidylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-23 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-124

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerolidylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-23 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-24

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-23 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Nerolidylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-125 bis I-132 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-24 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-125 bis Beispiel I-128

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-24 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 27 zusammengefaßt. Tabelle 27 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 27

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-125	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-126	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-127	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-128	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-129b bis Beispiel I-132

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-24 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 28 zusammengefaßt. Tabelle 28 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 28

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-129	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-130	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-131	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-132	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-25

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Carotol ersetzt wurde. Hierbei wurde Carotylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-25 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycarotylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Carotylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polycarotylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycarotylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycarotylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-133 bis I-135 wurden Copolymere mit Carotylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-25 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-133

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Carotylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-25 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-134

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Carotylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-25 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-135

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Carotylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-25 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-26

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-25 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Carotylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-136 bis I-143 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-26 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-136 bis Beispiel I-139

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-26 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 29 zusammengefaßt. Tabelle 29 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 29

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-136	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-137	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-138	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-139	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-140 bis Beispiel I-143

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-26 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 30 zusammengefaßt. Tabelle 30 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 30

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-140	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-141	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-142	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-143	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-27

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cadinol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cadinylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-27 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycadinylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Cadinylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polycadinylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycadinylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycadinylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-144 bis I-146 wurden entsprechend Synthesebeispiel I-27 Copolymere mit Cadinylmethacrylat synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-144

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cadinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-27 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-145

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cadinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-27 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-146

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cadinylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-27 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-28

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-27 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cadinylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-147 bis I-154 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-28 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-147 bis Beispiel I-150

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, w bei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-28 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 31 zusammengefaßt. Tabelle 31 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 31

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-147	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-148	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-149	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-150	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-151 bis Beispiel I-154

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-28 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin würden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 32 zusammengefaßt. Tabelle 32 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 32

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-151	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-152	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-153	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-154	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-29

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Lanceol ersetzt wurde. Hierbei wurde Lancylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-29 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyancylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Lancylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyancylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyancylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyancylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-155 bis I-157 wurden Copolymere mit Lancylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-29 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-155

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Lancylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-29 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-156

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Lancylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-29 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

### Beispiel I-157

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Lancylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-29 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

### Synthesebeispiel I-30

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-29 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Lancylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-158 bis I-161 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-30 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

### Beispiel I-158 bis Beispiel I-161

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-30 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 33 zusammengefaßt. Tabelle 33 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 33

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-158	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-159	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-160	NAT·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-161	NAI·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-162 bis Beispiel I-165

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, w bei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-30 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 34 zusammengefaßt. Tabelle 34 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 34

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-162	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-163	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-164	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-165	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-31

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Eudesmol ersetzt wurde. Hierbei wurde Eudesmylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-31 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyeudesmylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Eudesmylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyeudesmylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyeudesmylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurden von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyeudesmylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-166 bis I-168 wurden Copolymere mit Eudesmylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-31 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-166

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Eudesmylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-31 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-167

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Eudesmylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-31 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-168

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Eudesmylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-31 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-32

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-31 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Eudesmylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-169 bis I-176 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-32 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-169 bis Beispiel I-172

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-32 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 35 zusammengefaßt. Tabelle 35 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 35

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-169	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-170	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-171	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-172	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-173 bis Beispiel I-176

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-32 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 36 zusammengefaßt. Tabelle 36 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 36

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-173	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-174	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-175	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-176	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-33

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cedrol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cedrylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-33 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycedrylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Cedrylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polycedrylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycedrylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycedrylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-177 bis I-179 wurden Copolymere mit Cedrylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-33 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-177

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cedrylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-33 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-178

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cedrylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-33 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-179

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cedrylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-33 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-34

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-33 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Cedrylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-180 bis I-187 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer d s Synthesebeispiels I-34 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.



## Beispiel I-180 bis Beispiel I-183

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-34 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 37 zusammengefaßt. Tabelle 37 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 37

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-180	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-181	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-182	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-183	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-184 bis Beispiel I-187

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-34 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 38 zusammengefaßt. Tabelle 38 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 38

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
I-184	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-185	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-186	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-187	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-35

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Guajol ersetzt wurde. Hierbei wurde Guajylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-35 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyguajylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Guajylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyguajylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyguajylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyguajylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-188 bis I-190 wurden Copolymere mit Guajylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-35 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-188

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Guajylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-35 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-189

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Guajylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-35 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

erhalten wurde.

#### Beispiel I-190

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Guajylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-35 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer, Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-36

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-35 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Guajylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-191 bis I-198 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-36 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-191 bis Beispiel I-194

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-36 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 39 zusammengefaßt. Tabelle 39 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen, von PMMA bezogen.

Tabelle 39

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-191	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-192	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-193	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-194	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-195 bis Beispiel I-198

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-36 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 40 zusammengefaßt. Tabelle 40 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 40

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-195	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-196	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-197	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-198	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-37

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Kessoglykol ersetzt wurde. Hierbei wurde Kessoglycoxymethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-37 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polykessoglycoxymethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Kessoglycoxymethacrylat verwendet wurde. Dieses Polykessoglycoxymethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polykessoglycoxymethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polykessoglycoxymethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-199 bis I-201 wurden Copolymere mit Kessoglycoxymethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-37 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-199

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Kessoglycoxymethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-37 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-200

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Kessoglycoxylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-37 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-201

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Kessoglycoxylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-37 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-38

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-37 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Kessoglycoxylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-202 bis I-209 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-38 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-202 bis Beispiel I-205

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-38 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 41 zusammengefaßt. Tabelle 41 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 41

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-202	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-203	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-204	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-205	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-206 bis Beispiel I-209

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-38 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 42 zusammengefaßt. Tabelle 42 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 42

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-206	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-207	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-208	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-209	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-39

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Phytol ersetzt wurde. Hierbei wurde Phytylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-39 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyphytylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Phytylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyphytylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyphytylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyphytylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-210 bis I-212 wurden Copolymere mit Phytylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-39 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-210

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Phytylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-39 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-211

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Phytylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-39 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-212

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Phytylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-39 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-40

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-39 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Phytylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-213 bis I-220 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-40 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-213 bis Beispiel I-216

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-40 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 43 zusammengefaßt. Tabelle 43 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 43

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-213	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-214	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-215	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-216	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-217 bis Beispiel I-220

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-40 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 44 zusammengefaßt. Tabelle 44 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 44

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-217	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-218	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-219	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-220	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-41

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Sclareol ersetzt wurde. Hierbei wurde Sclarylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-41 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polysclarylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Sclarylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polysclarylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polysclarylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polysclarylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-221 bis I-223 wurden Copolymere mit Sclarylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-41 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-221

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sclarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-41 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-222

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sclarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-41 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

### Beispiel I-223

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sclarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-41 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

### Synthesebeispiel I-42

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-41 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sclarylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-224 bis I-231 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-42 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

### Beispiel I-224 bis Beispiel I-227

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-42 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 45 zusammengefaßt. Tabelle 45 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 45

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-224	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-225	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-226	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-227	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-228 bis Beispiel I-231

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-42 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 46 zusammengefaßt. Tabelle 46 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 46

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-228	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-229	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-230	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-231	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-43

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Manool ersetzt wurde. Hierbei wurde Manylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-43 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polymanylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Manylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polymanylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polymanylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polymanylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-232 bis I-234 wurden Copolymere mit Manylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-43 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-232

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmanylmethacrylat durch Manylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-43 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung

wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-233

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Manylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-43 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-234

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Manylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-43 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-44

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-43 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Manylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-235 bis I-242 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-44 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-235 bis Beispiel I-238

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-44 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 47 zusammengefaßt. Tabelle 47 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 47

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-235	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-236	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-237	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-238	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-239 bis Beispiel I-242

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-44 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 48 zusammengefaßt. Tabelle 48 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 48

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-239	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-240	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-241	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-242	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-45

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronell I durch dieselbe Menge Hinokiol ersetzt wurde. Hierbei wurde Hinokylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-45 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyhinokylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Hinokylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyhinokylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyhinokylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyhinokylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-243 bis I-245 wurden Copolymere mit Hinokylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-45 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-243

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Hinokylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-45 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-244

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Hinokylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-45 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-245

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Hinokylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-45 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-46

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-45 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Hinokylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-246 bis I-253 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-46 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-246 bis Beispiel I-249

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-46 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 49 zusammengefaßt. Tabelle 49 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 43

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-246	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-247	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-248	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-249	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-250 bis Beispiel I-253

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-46 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 50 zusammengefaßt. Tabelle 50 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 50

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-250	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-251	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-252	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-253	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-47

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Ferruginol ersetzt wurde. Hierbei wurde Ferruginylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-47 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyferruginylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Ferruginylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polyferruginylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyferruginylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyferruginylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-254 bis I-256 wurde Copolymere mit entsprechend Synthesebeispiel I-47 Ferruginylmethacrylat synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-254

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ferruginylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-47 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-255

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ferruginylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-47 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.



erhalten wurde.

#### Beispiel I-256

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ferruginylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-47 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-48

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-47 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Ferruginylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-257 bis I-264 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-48 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-257 bis Beispiel I-260

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-48 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 51 zusammengefaßt. Tabelle 51 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 51

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-257	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-258	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-259	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-260	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-261 bis Beispiel I-264

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-48 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 52 zusammengefaßt. Tabelle 52 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 52

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-261	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-262	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-263	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-264	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-49

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Totarol ersetzt wurde. Hierbei wurde Totarylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-49 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polytotarylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Totarylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polytotarylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polytotarylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polytotarylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-265 bis I-267 wurden Copolymere mit Totarylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-49 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-265

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Totarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-49 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwick-

lung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-266

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Totarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-49 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-267

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Totarylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-49 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-50

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-49 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Totarylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA. In den folgenden Beispielen I-268 bis I-275 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-50 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-268 bis Beispiel I-271

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-50 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 53 zusammengefaßt. Tabelle 53 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 53

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-268	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-269	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-270	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-271	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-272 bis Beispiel I-275

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-50 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 54 zusammengefaßt. Tabelle 54 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 54

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-272	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-273	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-274	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-275	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthes beispiel I-51

Die Synthese des Synthesebeispiels I-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Sugiol ersetzt wurde. Hierbei wurde Sugylmethacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-51 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polysugylmethacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Sugylmethacrylat verwendet wurde. Dieses Polysugylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polysugylmethacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polysugylmethacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-276 bis I-278 wurden Copolymere mit Sugylmethacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-51 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-276

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sugylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-51 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-277

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sugylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-51 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-278

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sugylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel I-51 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-52

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-51 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Sugylmethacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate des Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-279 bis I-286 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-52 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-279 bis Beispiel I-282

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-52 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 55 zusammengefaßt. Tabelle 55 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 55

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-279	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-280	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-281	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-282	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-283 bis Beispiel I-286

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-52 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 56 zusammengefaßt. Tabelle 56 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 56

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-283	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-284	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-285	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-286	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-53

24 g Acrylsäure, 31 g Citronellol und 1,5 g p-Toluolsulfonsäure in 500 ml Toluol wurden bei einer Ölbadtemperatur von 150°C 19 h lang auf Rückflußtemperatur erwärmt. Danach wurde das Reaktionsgemisch durch Zusatz einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung gequentscht. Das Lösungsgemisch wurde mit Ether extrahiert. Die organischen Schichten wurden vereinigt und mit einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung, einer Natriumhydroxidlösung und anschließend einer salzgesättigten Ammoniumchloridlösung gewaschen und schließlich über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet. Zuletzt wurde das erhaltene ölige Produkt unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Citronellylacrylat erhalten wurde.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-53 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycitronellylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-1 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Citronellylacrylat verwendet wurde. Das erhaltene Polycitronellylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycitronellylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurden von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycitronellylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-287 bis I-289 wurden Copolymere mit Citronellylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-53 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-287

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-1, wobei jedoch das Citronellymethacrylat durch Citronellylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-53 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-1 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-1. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-288

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellymethacrylat durch Citronellylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-53 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-2 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-2. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

5 Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-289

10 Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Synthesebeispiel I-3, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Citronellylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-53 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-3 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-3. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

15 Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-54

20 Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-53 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-2, wobei jedoch das Citronellylmethacrylat durch Citronellylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

30 In den folgenden Beispielen I-290 bis I-297 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-54 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-290 bis Beispiel I-293

35 Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-54 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

40 Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 57 zusammengefaßt. Tabelle 57 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 57

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-290	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-291	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-292	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-293	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-294 bis Beispiel I-297

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-54 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 58 zusammengefaßt. Tabelle 58 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 58

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-294	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-295	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-296	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-297	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-55

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Pinocampheol ersetzt wurde. Hierbei wurde Pinocamphylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-55 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polypinocamphylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Pinocamphylacrylat verwendet wurde. Dieses Polypinocamphylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polypinocamphylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polypinocamphylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-298 bis I-300 wurden Copolymere mit Pinocamphylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-55 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-298

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinocamphylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-55 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-299

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinocamphylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-55 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-300

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinocamphylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-55 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-56

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-55 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinocamphylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-301 bis I-308 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-56 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-301 bis Beispiel I-304

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-56 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 59 zusammengefaßt. Tabelle 59 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 59

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-301	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-302	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-303	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-304	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-305 bis Beispiel I-308

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-56 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 60 zusammengefaßt. Tabelle 60 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 60

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-305	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-306	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-307	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-308	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-57

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Geraniol ersetzt wurde. Hierbei wurde Geranylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-57 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polygeranylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Geranylacrylat verwendet wurde. Dieses Polygeranylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polygeranylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polygeranylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-309 bis I-311 wurden Copolymere mit Geranylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-57 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-309

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Geranylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-57 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-310

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Geranylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-57 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigt es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

erhalten wurde.

### Beispiel I-311

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Geranylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-57 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

### Synthesebeispiel I-58

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-57 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Geranylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-312 bis I-319 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-58 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

### Beispiel I-312 bis Beispiel I-315

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-58 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 61 zusammengefaßt. Tabelle 61 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 61

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-312	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-313	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-314	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-315	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-316 bis Beispiel I-319

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-58 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 62 zusammengefaßt. Tabelle 62 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 62

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-316	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-317	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-318	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-319	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-59

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Fenchylalkohol ersetzt wurde. Hierbei wurde Fenchylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-59 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyfenchylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Fenchylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyfenchylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyfenchylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyfenchylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-320 bis I-322 wurden Copolymere mit Fenchylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-59 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-320

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Fenchylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-59 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vrbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-321

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Fenchylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-59 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-322

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Fenchylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-59 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-60

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-59 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Fenchylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-323 bis I-330 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-60 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-323 bis Beispiel I-326

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-60 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 63 zusammengefaßt. Tabelle 63 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 63

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-323	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-324	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-325	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-326	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-327 bis Beispiel I-330

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-60 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 64 zusammengefaßt. Tabelle 64 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 64

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-327	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-328	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-329	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-330	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-61

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Nerol ersetzt wurde. Hierbei wurde Nerylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-61 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polynerylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Nerylacrylat verwendet wurde. Dieses Polynerylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polynerylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polynerylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-331 bis I-333 wurden Copolymere mit Nerylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-61 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-331

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-61 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-332

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-61 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-333

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-61 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-62

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-61 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-334 bis I-341 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-62 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-334 bis Beispiel I-337

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, w bei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-62 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 65 zusammengefaßt. Tabelle 65 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 65

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-334	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-335	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-336	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-337	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-338 bis Beispiel I-341

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-62 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 66 zusammengefaßt. Tabelle 66 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 66

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-338	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-339	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-340	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-341	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-63

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Borneol ersetzt wurde. Hierbei wurde Bornylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-63 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polybornylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Bornylacrylat verwendet wurde. Dieses Polybornylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polybornylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polybornylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-342 bis I-344 wurden Copolymere mit Bornylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-63 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-342

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Bornylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-63 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-343

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Bornylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-63 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-344

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Bornylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-63 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-64

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-63 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Bornylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-345 bis I-352 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-64 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-345 bis Beispiel I-348

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-64 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 67 zusammengefaßt. Tabelle 67 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 67

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-345	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-346	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-347	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-348	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-349 bis Beispiel I-352

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-64 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 68 zusammengefaßt. Tabelle 68 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 68

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-349	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-350	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-351	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-352	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-65

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cinerol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cinerylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-65 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycinerylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Cinerylacrylat verwendet wurde. Dieses Polycinerylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycinerylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycinerylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-353 bis I-355 wurden Copolymere mit Cinerylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-65 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-353

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cinerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-65 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vrbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-354

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cinerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-65 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-355

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cinerylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-65 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-66

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-65 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cinerylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ättrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ättrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ättrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-356 bis I-363 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-66 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-356 bis Beispiel I-359

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-66 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 69 zusammengefaßt. Tabelle 69 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ättrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 69

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-356	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-357	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-358	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-359	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-360 bis Beispiel I-363

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-66 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 70 zusammengefaßt. Tabelle 70 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 70

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-360	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-361	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-362	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-363	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-67

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronell I durch dieselbe Menge Pinol ersetzt wurde. Hierbei wurde Pinylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-67 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polypinylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Pinylacrylat verwendet wurde. Dieses Polypinylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polypinylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polypinylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-364 bis I-366 wurden Copolymere mit Pinylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-67 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-364

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-67 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-365

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-67 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-366

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-67 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-68

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-67 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Pinylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-367 bis I-374 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-68 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.



## Beispiel I-367 bis Beispiel I-370

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-68 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 71 zusammengefaßt. Tabelle 71 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 71

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-367	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-368	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-369	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-370	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-371 bis Beispiel I-374

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-68 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 72 zusammengefaßt. Tabelle 72 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 72

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-371	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-372	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-373	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-374	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-69

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Ascaridole ersetzt wurde. Hierbei wurde Ascaridylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-69 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyascaridylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Ascaridylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyascaridylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyascaridylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyascaridylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-375 bis I-377 wurden Copolymere mit Ascaridylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-69 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-375

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ascaridylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-69 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-376

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ascaridylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-69 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-377

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ascaridylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-69 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-70

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-69 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ascaridylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieses dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-378 bis I-385 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-70 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-378 bis Beispiel I-381

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-70 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 73 zusammengefaßt. Tabelle 73 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 73

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-378	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-379	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-380	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-381	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-382 bis Beispiel I-385

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-70 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 74 zusammengefaßt. Tabelle 74 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 74

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-382	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-383	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-384	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-385	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-71

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Farnesol ersetzt wurde. Hierbei wurde Farnesylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-71 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyfarnesylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Farnesylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyfarnesylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyfarnesylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyfarnesylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-386 bis I-388 wurden Copolymere mit Farnesylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-71 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-386

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Farnesylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-71 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-387

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Farnesylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-71 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-388

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Farnesylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-71 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-72

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-71 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Farnesylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-389 bis I-396 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-72 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-389 bis Beispiel I-392

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-72 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 75 zusammengefaßt. Tabelle 75 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 75

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-389	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-390	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-391	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-392	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-393 bis Beispiel I-396

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-72 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 76 zusammengefaßt. Tabelle 76 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 76

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-393	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-394	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-395	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-396	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-73

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Patschulialkohol ersetzt wurde. Hierbei wurde Patschulylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-73 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polypatschulylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Patschulylacrylat verwendet wurde. Dieses Polypatschulylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polypatschulylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polypatschulylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-397 bis I-399 wurden Copolymere mit Patschulylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-73 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-397

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Patschulylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-73 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-398

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Patschulylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-73 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-399

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Patschulylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-73 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-74

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-73 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Patschulylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-400 bis I-407 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-74 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-400 bis Beispiel I-403

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-74 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 77 zusammengefaßt. Tabelle 77 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 77

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-400	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-401	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-402	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-403	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-404 bis Beispiel I-407

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-74 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 78 zusammengefaßt. Tabelle 78 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 78

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-404	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-405	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-406	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-407	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-75

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Nerolidol ersetzt wurde. Hierbei wurde Nerolidylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-75 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polynerolidylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Nerolidylacrylat verwendet wurde. Dieses Polynerolidylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polynerolidylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurden von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polynerolidylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-408 bis I-410 wurden Copolymere mit Nerolidylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-75 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-408

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerolidylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-75 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-409

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerolidylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-75 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-410

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, w bei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerolidylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-75 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-76

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-75 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Nerolidylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-411 bis I-418 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-76 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-411 bis Beispiel I-414

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-76 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 79 zusammengefaßt. Tabelle 79 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 79

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-411	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-412	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-413	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-414	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-415 bis Beispiel I-418

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-76 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 80 zusammengefaßt. Tabelle 80 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 80

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-415	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-416	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-417	NAT·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-418	NAI·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-77

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Carotol ersetzt wurde. Hierbei wurde Carotylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-77 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycarotylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Carotylacrylat verwendet wurde. Dieses Polycarotylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycarotylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycarotylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-419 bis I-421 wurden Copolymere mit Carotylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-77 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-419

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Carotylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-77 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-420

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Carotylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-77 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-421

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Carotylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-77 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-78

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-77 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Carotylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-422 bis I-429 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-78 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-422 bis Beispiel I-425

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-78 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 81 zusammengefaßt. Tabelle 81 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 81

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-422	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-423	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-424	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-425	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-426 bis Beispiel I-429

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-78 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 82 zusammengefaßt. Tabelle 82 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 82

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-426	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-427	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-428	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-429	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-79

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cadinol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cadinylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-79 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycadinylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Cadinylacrylat verwendet wurde. Dieses Polycadinylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycadinylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycadinylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-430 bis I-432 wurden Copolymere mit Cadinylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-79 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-430

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cadinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-79 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-431

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cadinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-79 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-432

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cadinylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-79 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-80

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-79 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cadinylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-433 bis I-440 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-80 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-433 bis Beispiel I-436

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-80 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 83 zusammengefaßt. Tabelle 83 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 83

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-433	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-434	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-435	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-436	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-437 bis Beispiel I-440

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-80 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 84 zusammengefaßt. Tabelle 84 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 84

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-437	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-438	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-439	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-440	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-81

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Lanceol ersetzt wurde. Hierbei wurde Lancyllacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-81 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyancylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Lancyllacrylat verwendet wurde. Dieses Polyancylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyancylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyancylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-441 bis I-443 wurden Copolymere mit Lancyllacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-81 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-441

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Lancyllacrylat gemäß Synthesebeispiel I-81 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-442

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Lancyllacrylat gemäß Synthesebeispiel I-81 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$



erhalten wurde.

#### Beispiel I-443

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Lancyllacrylat gemäß Synthesebeispiel I-81 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-82

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-81 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Lancyllacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-444 bis I-451 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-82 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-444 bis Beispiel I-447

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-82 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 85 zusammengefaßt. Tabelle 85 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 85

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-444	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-445	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-446	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-447	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-448 bis Beispiel I-451

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-82 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 86 zusammengefaßt. Tabelle 86 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 86

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-448	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-449	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-450	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-451	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-83

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Eudesmol ersetzt wurde. Hierbei wurde Eudesmylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-83 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyudesmylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Eudesmylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyudesmylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyudesmylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyudesmylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-452 bis I-454 wurden Copolymere mit Eudesmylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-83 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-452

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Eudesmylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-83 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-453

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Eudesmylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-83 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-454

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Eudesmylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-83 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-84

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-83 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Eudesmylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-455 bis I-462 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-84 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-455 bis Beispiel I-458

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-84 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 87 zusammengefaßt. Tabelle 87 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 87

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
I-455	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-456	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-457	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-458	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer  
Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-459 bis Beispiel I-462

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei  
jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-84 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigen-  
schaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständig-  
keit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 88 zusammengefaßt. Tabelle 88 enthält darüber hinaus Angaben  
über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen  
von PMMA bezogen.

Tabelle 88

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-459	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-460	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-461	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-462	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-85

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Cedrol ersetzt wurde. Hierbei wurde Cedrylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-85 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polycedrylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Cedrylacrylat verwendet wurde. Dieses Polycedrylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polycedrylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polycedrylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-463 bis I-465 wurden Copolymere mit Cedrylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-85 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-463

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cedrylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-85 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-464

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cedrylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-85 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-465

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cedrylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-85 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-86

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-85 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Cedrylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-466 bis I-473 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-86 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-466 bis Beispiel I-469

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-86 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 89 zusammengefaßt. Tabelle 89 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 89

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-466	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-467	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-468	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-469	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-470 bis Beispiel I-473

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-86 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 90 zusammengefaßt. Tabelle 90 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 90

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-470	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-471	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-472	NAT 105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-473	NAI 105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-87

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Guajol ersetzt wurde. Hierbei wurde Guajylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-87 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyguajylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Guajylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyguajylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyguajylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyguajylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-474 bis I-476 wurden Copolymere mit Guajylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-87 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-474

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Guajylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-87 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-475

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Guajylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-87 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-476

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, w bei jedoch das Citronellylacrylat durch Guajylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-87 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-88

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-87 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Guajylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-477 bis I-484 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-88 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-477 bis Beispiel I-480

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-88 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 91 zusammengefaßt. Tabelle 91 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 91

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-477	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-478	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-479	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-480	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-481 bis Beispiel I-484

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-88 ersetzt wurde:

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 92 zusammengefaßt. Tabelle 92 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 92

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-481	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-482	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-483	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-484	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-89

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Kessoglycol ersetzt wurde. Hierbei wurde Kessoglycoylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-89 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polykessoglycoylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Kessoglycoylacrylat verwendet wurde. Dieses Polykessoglycoylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polykessoglycoylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polykessoglycoylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-485 bis I-487 wurden Copolymere mit Kessoglycoylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-89 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-485

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Kessoglycoylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-89 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Bichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-486

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Kessoglycoxylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-89 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-487

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Kessoglycoxylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-89 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-90

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-89 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Kessoglycoxylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-488 bis I-495 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-90 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-488 bis Beispiel I-491

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-90 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 93 zusammengefaßt. Tabelle 93 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 93

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-488	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-489	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-490	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-491	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-492 bis Beispiel I-495

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-90 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 94 zusammengefaßt. Tabelle 94 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 94

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-492	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-493	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-494	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-495	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-91

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronell 1, durch dieselbe Menge Phytol ersetzt wurde. Hierbei wurde Phytylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-91 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyphytylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Phytylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyphytylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyphytylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyphytylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-496 bis I-498 wurden Copolymere mit Phytylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-91 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-496

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Phytylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-91 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-497

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Phytylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-91 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-498

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Phytylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-91 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-92

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-91 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Phytylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-499 bis I-506 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-92 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-499 bis Beispiel I-502

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-92 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 95 zusammengefaßt. Tabelle 95 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 95

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-499	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-500	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-501	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-502	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-503 bis Beispiel I-506

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-92 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 96 zusammengefaßt. Tabelle 96 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 96

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-503	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-504	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-505	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-506	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-93

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Sclareol ersetzt wurde. Hierbei wurde Sclarylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-93 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polysclarylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Sclarylacrylat verwendet wurde. Dieses Polysclarylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polysclarylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polysclarylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-507 bis I-509 wurden Copolymere mit Sclarylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-93 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-507

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sclarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-93 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-508

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sclarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-93 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigt es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

erhalten wurde.

#### Beispiel I-509

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sclarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-93 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289, in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-94

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-93 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sclarylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ättrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ättrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ättrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-510 bis I-517 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-94 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-510 bis Beispiel I-513

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-94 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 97 zusammengefaßt. Tabelle 97 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ättrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 97

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ättrate (Relativwert)
I-510	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-511	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-512	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-513	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-514 bis Beispiel I-517

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis, Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-94 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 98 zusammengefaßt. Tabelle 98 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 98

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-514	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-515	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-516	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-517	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-95

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Manool ersetzt wurde. Hierbei wurde Manylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-95 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polymanylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Manylacrylat verwendet wurde. Dieses Polymanylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polymanylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polymanylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-518 bis I-520 wurden Copolymere mit Manylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-95 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-518

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Manylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-95 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und



Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-519

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Manylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-95 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-520

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Manylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-95 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-96

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-95 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Manylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-521 bis I-528 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-96 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-521 bis Beispiel I-524

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-96 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 99 zusammengefaßt. Tabelle 99 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 99

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-521	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-522	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-523	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-524	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer  
Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-525 bis Beispiel I-528

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei  
jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-96 ersetzt wurde.  
Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigen-  
schaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständig-  
keit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 100 zusammengefaßt. Tabelle 100 enthält darüber hinaus Angaben  
über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen  
von PMMA bezogen.

Tabelle 100

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-525	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-526	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-527	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-528	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-97

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Hinokiol ersetzt wurde. Hierbei wurde Hinokylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-97 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyhinokylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Hinokylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyhinokylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyhinokylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyhinokylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-529 bis I-531 wurden Copolymere mit Hinokylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-97 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-529

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Hinokylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-97 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-530

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Hinokylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-97 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-531

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Hinokylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-97 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-98

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-97 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Hinokylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-532 bis I-539 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-98 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-532 bis Beispiel I-535

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, w bei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-98 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 101 zusammengefaßt. Tabelle 101 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 101

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-532	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
I-533	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-534	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-535	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-536 bis Beispiel I-539

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-98 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 102 zusammengefaßt. Tabelle 102 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 102

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
I-536	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-537	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-538	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-539	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-99

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Ferruginol ersetzt wurde. Hierbei wurde Ferruginylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-99 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polyferruginylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Ferruginylacrylat verwendet wurde. Dieses Polyferruginylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polyferruginylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polyferruginylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-540 bis I-542 wurden Copolymere mit Ferruginylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-99 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-540

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ferruginylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-99 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel I-541

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ferruginylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-99 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$

erhalten wurde.

#### Beispiel I-542

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ferruginylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-99 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-100

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-99 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Ferruginylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-543 bis I-550 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-100 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-543 bis Beispiel I-546

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-100 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 103 zusammengefaßt. Tabelle 103 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 103

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-543	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-544	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-545	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-546	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhältlich war.

#### Beispiel I-547 bis Beispiel I-550

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-100 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 104 zusammengefaßt. Tabelle 104 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 104

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
I-547	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-548	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-549	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-550	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-101

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronellol durch dieselbe Menge Totarol ersetzt wurde. Hierbei wurde Totarylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-101 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polytotarylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Totarylacrylat verwendet wurde. Dieses Polytotarylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polytotarylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polytotarylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-551 bis I-553 wurden Copolymere mit Totarylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-101 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-551

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Totarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-101 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und

Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-552

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Totarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-101 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-553

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Totarylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-101 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-102

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-101 erhaltenen Monomer hergestellt. Die erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Totarylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-554 bis I-561 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-102 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel I-554 bis Beispiel I-557

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-102 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 105 zusammengefaßt. Tabelle 105 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 105

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-554	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-555	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-556	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-557	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-558 bis Beispiel I-561

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-102 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 106 zusammengefaßt. Tabelle 106 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 106

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-558	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
I-559	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-560	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-561	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiel ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-103

Die Synthese des Synthesebeispiels I-53 wurde wiederholt, wobei jedoch Citronell I durch dieselbe Menge Sugiol ersetzt wurde. Hierbei wurde Sugylacrylat erhalten.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel I-103 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: Polysugylacrylat wurde entsprechend Synthesebeispiel I-53 hergestellt, wobei jedoch als Monomer Sugylacrylat verwendet wurde. Dieses Polysugylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polysugylacrylats nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 45% betrug.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate von Polysugylacrylat unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug.

In den folgenden Beispielen I-562 bis I-564 wurden Copolymere mit Sugylacrylat entsprechend Synthesebeispiel I-103 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel I-562

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-287, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sugylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-103 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-287 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-287. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-563

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-288, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sugylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-103 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-288 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-288. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften untersucht wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel I-564

Die Herstellung des Copolymers erfolgte entsprechend Beispiel I-289, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sugylacrylat gemäß Synthesebeispiel I-103 ersetzt wurde.

Das hierbei erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel I-289 in Lösung gebracht. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels I-289. Hierbei wurden Muster gebildet, deren Eigenschaften bewertet wurden.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-104

Es wurde eine andere Art von Copolymer mit dem in Synthesebeispiel I-103 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Die Herstellung des Copolymers erfolgte gemäß Synthesebeispiel I-54, wobei jedoch das Citronellylacrylat durch Sugylacrylat ersetzt wurde. Das hierbei erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Unter Verwendung dieser Lösung wurde auf einem Quarzplättchen ein 1 µm dicker Film gebildet und dieser dann auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Weiterhin wurde der Film im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen des Synthesebeispiels I-54 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) hin untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen I-565 bis I-572 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels I-104 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel I-565 bis Beispiel I-568

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-4 bis Beispiel I-7, w bei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-104 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 107 zusammengefaßt. Tabelle 107 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 107

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
I-565	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
I-566	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
I-567	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-568	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Als Ergebnis zeigte es sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhältlich war.

## Beispiel I-569 bis Beispiel I-572

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel I-8 bis Beispiel I-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels I-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels I-104 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster gebildet und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels I-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 108 zusammengefaßt. Tabelle 108 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 108

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
I-569	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
I-570	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
I-571	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
I-572	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem dieser Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel I-105

Das als Löslichkeitsinhibitor in den obigen Beispielen verwendete 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonylphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon wurde wie folgt hergestellt. 5,4 g 3,3-Bis-4'-hydroxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon wurde in 300 ml Acetonitril gelöst, worauf 0,3 mg 4'-Dimethylaminopyridin zugegeben wurden. Diese Lösung wurde tropfenweise mit 68 g Di-tert.-butylpyrocarbonat, das in 20 ml Acetonitril gelöst war, versetzt, worauf das Ganze 1 h bei Raumtemperatur erwärmt wurde. Anschließend wurde die Lösung mit Ethylacetat extrahiert, mit einer wäßrigen Zitronensäurelösung, einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung und salzgesättigter Salzlake gewaschen und schließlich über wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet. Anschließend wurde das Produkt umkristallisiert.

#### Beispiel II

In jedem der folgenden Beispiele wurde eine Basisharzkomponente mit einer Verbindung mit Menthyl- oder Menthylderivatgruppe als Skelett zur Herstellung eines lichtempfindlichen Materials verwendet. Das erhaltene lichtempfindliche Material wurde bewertet. Insbesondere wurden verschiedene Arten von Verbindungen und verschiedene Verhältnisse der Copolymerkomponenten zur Herstellung der verschiedensten Basisharze eingesetzt.

#### Synthesebeispiel II-1

24 g Methacrylsäure, 31 g Menthol und 15 g p-Toluolsulfonsäure in einer Lösung in 500 ml Toluol wurden bei einer Ölbadtemperatur von 150°C 19 h lang auf Rückflußtemperatur erwärmt. Danach wurde das Reaktionsgemisch durch Zusatz einer salzgesättigten Natriumhydrogencarbonatlösung gequentscht. Das Lösungsgemisch wurde mit Ether extrahiert. Die organischen Schichten wurden vereinigt und mit einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung, einer wäßrigen Natriumhydroxidlösung und anschließend einer salzgesättigten Ammoniumchloridlösung gewaschen und schließlich über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet. Zuletzt wurde das erhaltene ölige Produkt unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Menthylmethacrylat erhalten wurde.

Bewertung des von dem in Synthesebeispiel II-1 hergestellten Monomer herrührenden Homopolymers: 2,1 g Menthylmethacrylat und 0,4 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 6 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach dreimal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h in einem Stickstoffstrom bei einer Ölbadtemperatur von 70°C erwärmt. Nach dem Quentschen der Reaktion durch Zusatz von 600 ml Methanol wurde mit Methanol abermals gefällt. Das hierbei erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei Polymenthylmethacrylat erhalten wurde.

Dieses Polymethylmethacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen in einer Filmdicke von 1 µm aufgetragen. Der erhaltene Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht.

Weiterhin wurde der Film mit Hilfe von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) auf seine Ätzrate hin untersucht. Die Bewertung der Trockenätzbeständigkeit erfolgte unter folgenden Bedingungen:

Strömungsgeschwindigkeit von CF<sub>4</sub>: 12,6 sccm;

Vakuum: 1,33 Pa und

Mikrowellenleistung: 150 W.

Anstelle des Polymethylmethacrylats wurde ein Novolakharz (Vergleichsbeispiel II-1) bzw. Polymethacrylat (Vergleichsbeispiel II-2) verwendet und jeweils in Cyclohexanon gelöst.

Die Lösungen der Vergleichsbeispiele II-1 und II-2 wurden in der geschilderten Weise auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um ihre Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl zu ermitteln. Weiterhin wurde die Ätzrate derselben bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff unter den zuvor angegebenen Bedingungen ermittelt. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 109.

Wurde die Ätzrate von PMMA mit 1 angesetzt, betrug die Ätzrate von Polymethacrylat 0,3.

Tabelle 109

	Lichtdurchlässigkeit (1 µm)	Ätzbeständigkeit (Relativwert)
Erfindungsgemäß	43%	0,9
Vergleichsbeispiel II-1	10 <sup>-28</sup> %	3,9
Vergleichsbeispiel II-2	70%	1

Wie aus Tabelle 109 hervorgeht, besitzt ein Polymer mit Terpenoid-Skelett eine hohe Durchlässigkeit für den ArF-Excimerlaserstrahl von 193 nm und eine hervorragende Trockenätzbeständigkeit. Im Vergleich dazu besitzt das Novolakharz nur eine sehr geringe Durchlässigkeit für den ArF-Excimerlaserstrahl von 193 nm, während PMMA eine schlechte Trockenätzbeständigkeit aufweist.

In den folgenden Beispielen II-1 bis II-3 wurden Copolymere mit dem gemäß Synthesebeispiel II-1 hergestellten Polymethylmethacrylat synthetisiert. Mit deren Hilfe wurden dann lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel II-1

9 g Menthylmethacrylat und 1 g Glycidylmethacrylat sowie 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanfangsmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 3mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h bei einer Öl(bad)temperatur von 70°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Die Reaktion wurde durch Zusatz von Methanol gequentscht. Nach dem Wiederausfällen mit Methanol wurde das Produkt abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

1 g des erhaltenen Copolymers wurde in 9 ml Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung in einer Dicke von 1 µm auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Das Ganze wurde dann bei 100°C vorgebrannt. Anschließend wurde der aufgetragene Film einem Elektronenstrahl (Strahlungsdosis: 10 µCcm<sup>-2</sup>, 20 keV) ausgesetzt und anschließend in Methylethylketon mustergerecht entwickelt. Das gebildete Muster wurde bewertet.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm gebildet wurde.

## Beispiel II-2

9 g Menthylmethacrylat, 1 g Allylmethacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h bei einer Öl(bad)temperatur von 70°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Nach dem Quentschen der Reaktion durch Zusatz von Methanol wurde erneut mit Methanol ausgefällt. Das hierbei erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel II-1 in eine Lösung überführt. Die hierbei erhaltene Lösung wurde unter den in Beispiel II-1 beschriebenen Bedingungen auf ein Siliziumplättchen aufgetragen, gebrannt, einem Elektronenstrahl ausgesetzt und dann zu einem zu bewertenden Muster entwickelt.

Es wurde ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten.

## Beispiel II-3

5 g Menthylmethacrylat, 5 g α-Chlorfluorethylacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 28 ml Tetrahydrofuran (im folgenden als "THF" bezeichnet) gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h lang bei einer Öl(bad)temperatur von 60°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Nach dem Abschrecken bzw. Quentschen der Reaktion durch Zusatz von Hexan wurde erneut mit Hexan ausgefällt. Das erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde entsprechend Beispiel II-1 in eine Lösung überführt. Die erhaltene Lösung wurde unter den in Beispiel II-1 angegebenen Bedingungen auf ein Siliziumplättchen aufgetragen, gebrannt, einem Elektronenstrahl ausgesetzt und dann mit Methylisobutylketon zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet.

Es wurde ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten.

## Synthesebeispiel II-2

Es wurde eine andere Art Copolymer mit dem in Synthesebeispiel II-1 erhaltenen Monomer hergestellt. Das erhaltene Copolymer wurde bewertet.

Menthylmethacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure wurden im Verhältnis 50/30/20 zu 10 g Gemisch vermischt. Das Gemisch wurde zusammen mit Azoisobutyronitril in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholter 20-minütiger Entgasung wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 9 h lang bei einer Öl(bad)temperatur von 60°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zusatz von Hexan gequentscht. Nach dem Wiederausfällen mit Hexan wurde das Produkt abfiltriert und unter Vakuum eingedampft, wobei das gewünschte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde in einer Filmdicke von 1 µm auf ein Quarzplättchen aufgetragen. Der hierbei erhaltene Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde ferner unter Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu PMMA auf seine Ätzrate hin untersucht. Wurde die Ätzrate von PMMA mit 1 angesetzt, betrug die Ätzrate dieses Copolymers 0,3. Dies belegt ebenfalls die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

Die Bewertung der Trockenätzbeständigkeit erfolgte unter folgenden Bedingungen:

Strömungsgeschwindigkeit von CF<sub>4</sub>: 12,6 sccm;

Vakuum: 1,33 Pa;

Mikrowellenleistung: 150 W.

In den folgenden Beispielen II-4 bis II-11 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem in Synthesebeispiel II-2 erhaltenen Copolymer hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel II-4

2 g des gemäß Beispiel II-2 erhaltenen Copolymers und 0,04 g Triphenylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator wurden in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst.

Die Lösung des erhaltenen Copolymers wurde in einer Filmdicke von 0,8 µm auf ein Siliziumplättchen aufgetragen und dann bei 100°C vorgebrannt. Nach Einwirkung eines ArF-Excimerlaserstrahls (40 mJcm<sup>-2</sup>) wurde der Film in einer wäßrigen Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet. Es zeigte sich, daß ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

Weiterhin wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit des aufgetragenen Films entsprechend Synthesebeispiel II-1 bewertet. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 60% und die Ätzbeständigkeit 0,3 betrugen. Dies belegt die Überlegenheit dieses Resists gegenüber PMMA.

## Beispiele II-5 bis II-7

Unter Verwendung des in Tabelle 110 dargestellten Photosäuregenerators wurden gemäß Beispiel II-4 chemisch verstärkte Resists hergestellt. Die Lösungen wurden jeweils entsprechend Beispiel II-4 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels II-4. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften bewertet wurden. In jedem dieser Beispiele betrug die Menge an verwendetem Photosäuregenerator 0,05 g.

Weiterhin wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit der aufgetragenen Filme entsprechend Synthesebeispiel II-1 bewertet. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle 110. Die Ätzzraten, in diesen Beispielen sind auf die Ätzzrate von PMMA bezogen.

Tabelle 110

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzzrate (Relativwert)
II-5	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-6	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-7	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-8

2 g des in Beispiel II-2 hergestellten Copolymers, 0,04 g Triphenylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator und 0,1 g 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon wurden in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst.

Die erhaltene Copolymerlösung wurde in einer Filmdicke von 0,8  $\mu\text{m}$  auf ein Siliziumplättchen aufgetragen und dann bei 100°C vorgebrannt. Nach Einwirkung eines ArF-Excimerlaserstrahls (40 mJcm<sup>-2</sup>) wurde der Film in einer wäßrigen Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid zu einem Muster entwickelt. Dieses wurde bewertet. Es zeigte sich, daß ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

Weiterhin wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit des aufgetragenen Films entsprechend Synthesebeispiel II-1 bewertet, wobei es sich zeigte, daß die Lichtdurchlässigkeit 55% und die Ätzbeständigkeit 0,3 betrugen. Dies belegt die Überlegenheit dieses Resists gegenüber PMMA.

## Beispiele II-9 bis II-11

Unter Verwendung des in Tabelle 111 dargestellten Photosäuregenerators wurden gemäß Beispiel II-8 chemisch verstärkte Resists hergestellt. Die Lösungen wurden jeweils entsprechend Beispiel II-8 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen. Die Maßnahmen des Vorbrennens, der Belichtung und Entwicklung entsprachen denjenigen des Beispiels II-8. Hierbei wurden Muster erhalten, deren Eigenschaften bewertet wurden. In jedem dieser Beispiele betrug die Menge an verwendetem Photosäuregenerator 0,05 g.

Die Bewertung der Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit der aufgetragenen Filme erfolgte entsprechend Synthesebeispiel II-1. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Tabelle 111. Die Ätzzraten in diesen Beispielen sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 111

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-9	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-10	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-11	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

In diesen Beispielen können Menthylmethacrylat (das Monomer der allgemeinen Formel (2)), tert-Butylmethacrylat (eine durch eine Säure zersetzbare funktionelle Gruppe) und Methacrylat (eine alkalilösliche Gruppe) miteinander in beliebigem Verhältnis gemischt werden, solange nur die Menge dieser Komponenten in den schraffierten Bereich in Fig. 1 fällt.

#### Synthesebeispiel II-3

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 50/25/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-12 bis II-19 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer gemäß Synthesebeispiel II-3 hergestellt und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-12 bis Beispiel II-15

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-3 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften untersucht.

Wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden auch die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 112 zusammengefaßt. Tabelle 112 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 112

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-12	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-13	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-14	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-15	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-16 bis Beispiel II-19

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-3 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-3-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 113 zusammengefaßt. Tabelle 113 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 113

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-16	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-17	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-18	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-19	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-4

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 50/20/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-20 bis II-27 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-4 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-20 bis Beispiel II-23

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-4 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 114 zusammengefaßt. Tabelle 114 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 114

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-20	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-21	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-22	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-23	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-24 bis Beispiel II-27

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-4 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-2'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 115 zusammengefaßt. Tabelle 115 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 115.

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-24	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-25	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-26	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-27	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-5

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Methylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 45/35/20 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-28 bis II-35 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-5 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-28 bis Beispiel II-31

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-5 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 114 zusammengefaßt. Tabelle 114 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 116

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-28	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-29	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-30	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-31	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-32 bis Beispiel II-35

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-5 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbo nyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-5'-tert.butoxycarbo nyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 117 zusammengefaßt. Tabelle 117 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 117

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-32	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-33	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-34	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-35	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-6

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 45/30/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde, im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-36 bis II-43 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-6 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-36 bis Beispiel II-39

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-6 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 118 zusammengefaßt. Tabelle 118 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 118

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-36	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-37	Diphenyliodoniumtriflat	59	0,3
II-38	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-39	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-40 bis Beispiel II-43

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-4 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-6'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 119 zusammengefaßt. Tabelle 119 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 119

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-40	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-41	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-42	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-43	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-7

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Methylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 45/25/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-44 bis II-51 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-7 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-44 bis Beispiel II-47

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-7 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 120 zusammengefaßt. Tabelle 120 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 120

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-44	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-45	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-46	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-47	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-48 bis Beispiel II-51

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-7 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-7'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 121 zusammengefaßt. Tabelle 121 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 121

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-48	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-49	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-50	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-51	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-8

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 45/20/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-52 bis II-59 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-8 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-52 bis Beispiel II-55

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-8 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 122 zusammengefaßt. Tabelle 122 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 122

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-52	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-53	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-54	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-55	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-56 bis Beispiel II-59

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-8 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-8'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 123 zusammengefaßt. Tabelle 123 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 123

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-56	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-57	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-58	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-59	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-9

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 40/40/20 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-60 bis II-67 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-9 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-60 bis Beispiel II-63

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-9 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 124 zusammengefaßt. Tabelle 124 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 124

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-60	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-61	Diphenyliodonium- triflat	59	0,3
II-62	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-63	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-64 bis Beispiel II-67

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-9 und 3,3-Bis-4'-tert-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-1'-tert-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 125 zusammengefaßt. Tabelle 125 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 125

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-64	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-65	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-66	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-67	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-10

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 40/35/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-68 bis II-75 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-10 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-68 bis Beispiel II-71

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-10 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 126 zusammengefaßt. Tabelle 126 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 126

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-68	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-69	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-70	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-71	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-72 bis Beispiel II-75

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-10 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-2'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 127 zusammengefaßt. Tabelle 127 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 127

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-72	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-73	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-74	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-75	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-11

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Methylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 40/30/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-76 bis II-83 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-11 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-76 bis Beispiel II-79

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-11 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 128 zusammengefaßt. Tabelle 128 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 128

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-76	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-77	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-78	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-79	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-80 bis Beispiel II-83

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-11 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-3'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 129 zusammengefaßt. Tabelle 129 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 129

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-80	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-81	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-82	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-83	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-12

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 40/25/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-84 bis II-91 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-12 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-84 bis Beispiel II-87

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-12 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 130 zusammengefaßt. Tabelle 130 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 130

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-84	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-85	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-86	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-87	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-88 bis Beispiel II-91

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-12 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 131 zusammengefaßt. Tabelle 131 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 131

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-88	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-89	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-90	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-91	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-13

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Ment-hylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 40/20/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-92 bis II-99 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-13 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-92 bis Beispiel II-95

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-13 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 132 zusammengefaßt. Tabelle 132 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 132

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-92	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-93	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-94	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-95	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-96 bis Beispiel II-99

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-13 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-5'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 133 zusammengefaßt. Tabelle 133 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tab lle 133

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-96	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-97	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-98	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-99	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-14

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/45/20 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-100 bis II-107 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-14 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-100 bis Beispiel II-103

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-14 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 134 zusammengefaßt. Tabelle 134 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 134

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-100	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-101	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-102	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-103	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-104 bis Beispiel II-107

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-14 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-6'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 135 zusammengefaßt. Tabelle 135 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 135

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-104	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-105	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-106	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-107	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-15

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/40/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-108 bis II-115 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-15 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-108 bis Beispiel II-111

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-15 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 136 zusammengefaßt. Tabelle 136 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 136

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-108	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-109	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-110	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-111	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-112 bis Beispiel II-115

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-15 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-7'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 137 zusammengefaßt. Tabelle 137 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 137

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-112	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-113	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-114	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-115	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-16

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/35/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-116 bis II-123 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-16 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-116 bis Beispiel II-119

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-16 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 138 zusammengefaßt. Tabelle 138 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 138

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-116	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-117	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-118	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-119	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-120 bis Beispiel II-123

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-16 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-8'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1-(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 139 zusammengefaßt. Tabelle 139 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 139

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-120	Triphenyl- sulfonium- triflat	65	0,3
II-121	Diphenyljodonium- triflat	69	0,3
II-122	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	71	0,3
II-123	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-17

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert.-Butylmethacrylat durch Ethoxyethylmethacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Ethoxyethylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/30/35 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-124 bis II-131 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-17 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-124 bis Beispiel II-127

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-17 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 140 zusammengefaßt. Tabelle 140 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 140

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-124	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-125	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-126	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-127	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-128 bis Beispiel II-131

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-17 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 141 zusammengefaßt. Tabelle 141 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 141

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-128	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-129	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-130	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-131	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle in Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-18

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedes tert.-Butylmethacrylat durch 3-Oxycyclohexylmethacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/3-Oxocyclohexylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/25/40 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ättrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ättrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ättrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-132 bis II-139 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-18 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-132 bis Beispiel II-135

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-18 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 142 zusammengefaßt. Tabelle 142 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ättrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 142

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ättrate (Relativwert)
II-132	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-133	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-134	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-135	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-136 bis Beispiel II-139

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-18 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 143 zusammengefaßt. Tabelle 143 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 143

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-136	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-137	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-138	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-139	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-19

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert-Butylmethacrylat durch tert-Butyl-3-naphthyl-2-propenoat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert-Butyl-3-naphthyl-2-propenoat/Methacrylsäure auf 35/20/45 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-140 bis II-147 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-19 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-140 bis Beispiel II-143

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-19 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 144 zusammengefaßt. Tabelle 144 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 144

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-140	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-141	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-142	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-143	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-144 bis Beispiel II-147

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-19 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 145 zusammengefaßt. Tabelle 145 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 145

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-144	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-145	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-146	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-147	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-20

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert.-Butylmethacrylat durch Isobornylmethacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Isobornylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/50/20 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-148 bis II-155 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-20 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-148 bis Beispiel II-151

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-20 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 146 zusammengefaßt. Tabelle 146 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 146

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-148	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-149	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-150	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-151	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-152 bis Beispiel II-155

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-20 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 147 zusammengefaßt. Tabelle 147 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 147

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-152	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-153	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-154	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-155	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-21

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert.-Butylmethacrylat durch Tetrahydropyranylmethacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Tetrahydropyranylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/45/25 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-156 bis II-163 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-21 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-156 bis Beispiel II-159

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-21 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 148 zusammengefaßt. Tabelle 148 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 148

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-156	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-157	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-158	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-159	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-160 bis Beispiel II-163

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-21 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 149 zusammengefaßt. Tabelle 149 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 149

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-160	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-161	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-162	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-163	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-22

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert-Butylmethacrylat durch Ethoxyethylacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Ethoxyethylacrylat/Methacrylsäure auf 30/40/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-164 bis II-171 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-22 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-164 bis Beispiel II-167

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-22 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 150 zusammengefaßt. Tabelle 150 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 150

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-164	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-165	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-166	NAT·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-167	NAI·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-168 bis Beispiel II-171

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-22 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 151 zusammengefaßt. Tabelle 151 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 151

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-168	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-169	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-170	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-171	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-23

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert.-Butylmethacrylat durch 3-Oxocyclohexylacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/3-Oxocyclohexylacrylat/Methacrylsäure auf 30/35/35 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-172 bis II-179 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-23 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-172 bis Beispiel II-175

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-23 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 152 zusammengefaßt. Tabelle 152 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 152

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-172	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-173	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-174	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-175	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-176 bis Beispiel II-179

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-23 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 153 zusammengefaßt. Tabelle 153 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 153

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-176	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-177	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-178	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-179	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-24

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert-Butylmethacrylat durch Tetrahydropyranylacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Tetrahydropyranylacrylat/Methacrylsäure auf 30/30/40 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-180 bis II-187 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-24 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-180 bis Beispiel II-183

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-24 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die 5 Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 154 zusammengefaßt. Tabelle 154 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 154

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-180	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-181	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-182	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-183	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-184 bis Beispiel II-187

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-24 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 155 zusammengefaßt. Tabelle 155 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 155

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-184	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-185	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-186	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-187	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-25

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei jedoch tert-Butylmethacrylat durch Isobornylacrylat ersetzt und das Verhältnis Menthylmethacrylat/Isobornylacrylat/Methacrylsäure auf 30/25/45 geändert wurden.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA. In den folgenden Beispielen II-188 bis II-195 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-25 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-188 bis Beispiel II-191

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-25 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 156 zusammengefaßt. Tabelle 156 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 156

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-188	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-189	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-190	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-191	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-192 bis Beispiel II-195

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-25 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 157 zusammengefaßt. Tabelle 157 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 157

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-192	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-193	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-194	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-195	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-26

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, w bei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/20/50 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-196 bis II-203 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-26 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-196 bis Beispiel II-199

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-26 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 158 zusammengefaßt. Tabelle 158 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 158

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-196	Trinaphthylsulfoniumtriflat	65	0,3
II-197	Dinaphthyljodiumtriflat	74	0,3
II-198	Dinaphthylsulfonylmethan	61	0,3
II-199	NAT-103 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-200 bis Beispiel II-203

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-26 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 159 zusammengefaßt. Tabelle 159 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 159

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-200	Trinaphthylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-201	Dinaphthyljodoniumtriflat	74	0,3
II-202	Dinaphthylsulfonylemethan	61	0,3
II-203	NAT-103 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-27

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/55/20 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-204 bis II-211 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-27 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-204 bis Beispiel II-207

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7 wurde unter Verwendung der in Tabelle 160 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-27 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 160 zusammengefaßt. Tabelle 160 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 160

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-204	NDS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	58	0,3
II-205	CMS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	55	0,3
II-206	DAM-301 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	54	0,3
II-207	SI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	53	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-208 bis Beispiel II-211

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11 wurde unter Verwendung der in Tabelle 161 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-27 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 161 zusammengefaßt. Tabelle 161 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 161

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-208	NDS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	53	0,3
II-209	CMS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	51	0,3
II-210	DAM-301 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	54	0,3
II-211	SI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	51	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-28

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/50/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-212 bis II-219 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-28 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-212 bis Beispiel II-215

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7 wurde unter Verwendung der in Tabelle 162 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-28 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 162 zusammengefaßt. Tabelle 162 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 162

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-212	NDI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3
II-213	EPI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	69	0,3
II-214	PI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	65	0,3
II-215	FDS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	65	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-216 bis Beispiel II-219

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11 wurde unter Verwendung der in Tabelle 163 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-28 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 163 zusammengefaßt. Tabelle 163 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 163

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-216	NDI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	70	0,3
II-217	EPI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	65	0,3
II-218	PI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	63	0,3
II-219	FDS-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	62	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-29

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/45/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit dem Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-220 bis II-227 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-29 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-220 bis Beispiel II-223

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7 wurde unter Verwendung der in Tabelle 164 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-29 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 164 zusammengefaßt. Tabelle 164 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 164

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-220	Dinaphthylmethylsulfoniumtriflat	68	0,3
II-221	Naphthyldimethylsulfoniumtriflat	70	0,3
II-222	Naphthylmethyljodoniumtriflat	70	0,3
II-223	Dinaphthylphenylsulfoniumtriflat	65	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-224 bis Beispiel II-227

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11 wurde unter Verwendung der in Tabelle 165 dargestellten Photosäuregeneratoren wiederholt, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-29 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 165 zusammengefaßt. Tabelle 165 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 165

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-224	Dinaphthylmethylsulfoniumtriflat	65	0,3
II-225	Naphthyldimethylsulfoniumtriflat	68	0,3
II-226	Naphthylmethyljodoniumtriflat	68	0,3
II-227	Dinaphthylphenylsulfoniumtriflat	63	0,3



Es zeigte sich daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-30

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/40/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-228 bis II-235 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-30 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-228 bis Beispiel II-231

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-30 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 166 zusammengefaßt. Tabelle 166 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 166

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-228	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-229	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-230	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-231	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-232 bis Beispiel II-235

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-30 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 167 zusammengefaßt. Tabelle 167 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 167

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-232	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-233	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-234	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-235	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-31

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Methylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/35/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate, von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-236 bis II-243 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-31 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-236 bis Beispiel II-239

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-31 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 168 zusammengefaßt. Tabelle 168 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 168

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-236	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-237	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-238	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-239	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-240 bis Beispiel II-243

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-31 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 169 zusammengefaßt. Tabelle 169 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 169

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-240	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-241	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-242	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-243	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

### Synthesebeispiel II-32

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Methylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/30/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-244 bis II-251 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-32 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

### Beispiel II-244 bis Beispiel II-247

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-32 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 170 zusammengefaßt. Tabelle 170 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 170

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-244	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-245	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-246	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-247	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

### Beispiel II-248 bis Beispiel II-251

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-32 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 171 zusammengefaßt. Tabelle 171 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 171

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-248	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-249	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-250	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-251	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-33

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/25/50 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-252 bis II-259 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-33 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-252 bis Beispiel II-255

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-33 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 172 zusammengefaßt. Tabelle 172 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 172

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-252	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-253	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-254	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-255	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-256 bis Beispiel II-259

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-33 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 173 zusammengefaßt. Tabelle 173 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA b zogen.

Tabelle 173

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-256	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-257	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-258	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-259	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-34

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-2 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/20/55 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-260 bis II-267 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-34 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-260 bis Beispiel II-263

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-34 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 174 zusammengefaßt. Tabelle 174 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 174

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-260	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-261	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-262	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-263	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-264 bis Beispiel II-267

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-34 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 175 zusammengefaßt. Tabelle 175 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 175

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-264	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-265	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-266	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-267	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Synthesebeispiel II-35

16 g Maleinsäure, 20 g Menthol und 10 g p-Toluolsulfonsäure wurden 10 h bei einer Ölbadtemperatur von 150°C in 30 ml Toluol unter Rückfluß erwärmt. Anschließend wurde das Reaktionsgemisch durch Zugabe einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung gequentscht. Das Gemisch wurde mit Ether extrahiert, die organischen Schichten vereinigt und mit salzgesättigter Natriumbicarbonatlösung und salzgesättigter Ammoniumchloridlösung gewaschen. Nach einem Trocknen über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat wurde das erhaltene ölige Produkt einer fraktionierten Destillation unterworfen, wobei Maleinsäuremonomenthylester und Dimenthylmaleat erhalten wurden.

2,5 g Maleinsäuremonomenthylester, 1 g 2-Methyl-2-propanol und 0,7 g p-Toluolsulfonsäure wurden 19 h bei einer Ölbadtemperatur von 150°C in 30 ml Toluol unter Rückfluß erwärmt. Anschließend wurde das Reaktionsgemisch durch Zugabe einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung gequentscht. Das Gemisch wurde mit Ether extrahiert, die organischen Schichten vereinigt und mit salzgesättigter Natriumbicarbonatlösung, wäßriger Natriumhydroxidlösung und salzgesättigter Ammoniumchloridlösung gewaschen. Nach einem Trocknen über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat wurde das erhaltene ölige Produkt einer Destillation bei verringertem Druck unterworfen, wobei Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat erhalten wurde.

Bewertung des von dem gemäß Synthesebeispiel II-35 erhaltenen Monomer herrührenden Homopolymers: 10 g Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat wurden zusammen mit 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung 10 h bei einer Ölbadtemperatur von 60°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von 600 ml Hexan gequentscht. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und unter Vakuum eingengt, wobei Polymenthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat erhalten wurde.

Die oben beschriebene Polymerisationsreaktion wurde unter denselben Bedingungen wiederholt, wobei jedoch 10 g Dimenthylmaleat als Monomer verwendet wurden. Dabei wurde Polydimenthylmaleat erhalten.

Die oben beschriebene Polymerisationsreaktion wurde unter denselben Bedingungen wiederholt, wobei jedoch 10 g Maleinsäuremonomenthylester als Monomer verwendet wurden. Dabei wurde Polymaleinsäuremonomenthylester erhalten.

Jedes der so erhaltenen Polymere wurde in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) gemäß Synthesebeispiel II-1 zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Polymenthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoats 50% betrug, während für Polydimenthylmaleat ein Wert von 43% (dieser entspricht nahezu dem von PMMA) erhalten wurde.



Weiterhin wurden unter den Bedingungen für das Monomer in Synthesebeispiel II-2 die Ätzzraten dieser Polymere im Vergleich zu der von PMMA bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) bestimmt. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzzraten dieser Copolymere unter Annahme einer Ätzzrate von 1 für PMMA 0,3 betragen. Dies belegt die Überlegenheit dieser Polymere gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen wurden Copolymere mit Dimethylmaleat, Menthyl-3-butoxycarbonyl-2Z-propenoat bzw. Maleinsäuremonomethylester gemäß Synthesebeispiel II-35 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel II-268

5 g Dimethylmaleat, 0,5 g Glycidylmethacrylat und 0,25 g Azoisobutyronitril als Photosäuregenerator wurden in 15 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-1 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-1 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-269

1 g Dimethylmaleat, 0,1 g Allylmethacrylat und 0,05 g Azoisobutyronitril als Photosäuregenerator wurden in 15 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-2 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-2 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-270

1 g Dimethylmaleat, 1 g α-Chlorfluoracrylat und 0,1 g Azoisobutyronitril als Photosäuregenerator wurden in 3 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-3 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-3 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-271

Das Vorgehen des Beispiels II-268 wurde wiederholt, wobei jedoch Dimethylmaleat durch 0,8 g Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat ersetzt wurde. Das erhaltene Copolymer wurde anschließend entsprechend Beispiel II-268 in eine Lösung überführt. Letztere wurde zur Ausbildung eines Musters verwendet.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-272

Das Vorgehen des Beispiels II-269 wurde wiederholt, wobei jedoch Dimethylmaleat durch 0,8 g Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat ersetzt wurde. Das erhaltene Copolymer wurde anschließend entsprechend Beispiel II-269 in eine Lösung überführt. Letztere wurde zur Ausbildung eines Musters verwendet.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-273

Das Vorgehen des Beispiels II-270 wurde wiederholt, wobei jedoch Dimethylmaleat durch 0,8 g Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat ersetzt wurde. Das erhaltene Copolymer wurde anschließend entsprechend Beispiel II-270 in eine Lösung überführt. Letztere wurde zur Ausbildung eines Musters verwendet.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

In den folgenden Beispielen II-274 bis II-281 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-35 jeweils synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel II-274 bis Beispiel II-277

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis II-7, w bei jedoch das Homopolymer (Polymethyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat) des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-35 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt. Die Eigenschaften dieser Muster wurden bewertet.

Weiterhin wurden, wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1, die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 176 zusammengefaßt. Tabelle 176 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 176

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-274	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-275	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-276	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-277	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-278 bis Beispiel II-281

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Homopolymer (Polymaleinsäuremonomenthylester) des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-35 ersetzt wurde.

Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 177 zusammengefaßt. Tabelle 177 enthält darüber hinaus Angaben über den jeweils verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 177

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-278	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-279	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-280	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-281	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-36

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 70/30 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-282 bis II-289 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-36 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-282 bis Beispiel II-285

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-36 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 178 zusammengefaßt. Tabelle 178 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 178

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-282	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-283	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-284	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-285	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-286 bis Beispiel II-289

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-36 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 179 zusammengefaßt. Tabelle 179 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf diejenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 179

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-286	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-287	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-288	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-289	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-37

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, w bei das Verhältnis Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 75/25 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-290 bis II-297 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-37 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-290 bis Beispiel II-293

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-37 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 180 zusammengefaßt. Tabelle 180 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 180

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-290	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-291	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-292	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-293	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-294 bis Beispiel II-297

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-37 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 181 zusammengefaßt. Tabelle 181 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 181

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-294	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-295	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-296	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-297	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-38

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis M n-thyl-3-tert-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 80/20 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-298 bis II-305 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-38 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-298 bis Beispiel II-301

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-38 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 182 zusammengefaßt. Tabelle 182 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 182

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-298	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-299	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-300	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-301	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-302 bis Beispiel II-305

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-38 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 183 zusammengefaßt. Tabelle 183 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 183

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-302	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-303	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-304	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-305	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-39

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthyl-3-tert-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 65/35 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-306 bis II-313 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-39 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-306 bis Beispiel II-309

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-39 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 184 zusammengefaßt. Tabelle 184 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 184

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-306	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-307	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-308	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-309	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-310 bis Beispiel II-313

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-39 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 185 zusammengefaßt. Tabelle 185 enthält darüber hinaus Angaben über



den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 185

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-310	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-311	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-312	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-313	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-40

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthyl-3-tert-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 60/40 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-314 bis II-321 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-40 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-314 bis Beispiel II-317

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-40 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 186 zusammengefaßt. Tabelle 186 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 186

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-314	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-315	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-316	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-317	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-318 bis Beispiel II-321

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-40 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 187 zusammengefaßt. Tabelle 187 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 187

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-318	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-319	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-320	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-321	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-41

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthyl-3-tert-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 55/45 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-322 bis II-329 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-41 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-322 bis Beispiel II-325

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-41 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 188 zusammengefaßt. Tabelle 188 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 188

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-322	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-323	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-324	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-325	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-326 bis Beispiel II-329

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-41 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 189 zusammengefaßt. Tabelle 189 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 189

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-326	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-327	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-328	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-329	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-42

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-35 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Menthyl-3-tert.-butoxycarbonyl-2Z-propenoat/Methacrylsäure auf 50/50 eingestellt wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-330 bis II-337 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-41 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-330 bis Beispiel II-333

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-42 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 190 zusammengefaßt. Tabelle 190 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 190

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-330	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-331	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-332	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-333	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-334 bis Beispiel II-337

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-42 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 191 zusammengefaßt. Tabelle 191 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 191

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-334	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-335	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-336	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-337	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-43

In diesem Synthesebeispiel wurde ein weiteres Copolymer mit einem Monomer gemäß Synthesebeispiel II-35 synthetisiert und auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Dazu wurden Dimethylmaleat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis von 35/40/25 vermischt, um 10 g des Gemisches herzustellen. Letzteres wurde zusammen mit Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom 9 h bei einer Ölbadtemperatur von 60°C erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von Hexan gequentscht. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und im Vakuum eingengt, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon entsprechend Synthesebeispiel II-1 gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-338 bis II-345 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer gemäß Synthesebeispiel II-43 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-338 bis Beispiel II-341

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-43 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 192 zusammengefaßt. Tabelle 192 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 192

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-338	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-339	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-340	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-341	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

## Beispiel II-342 bis Beispiel II-345

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-43 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 193 zusammengefaßt. Tabelle 193 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 193

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-342	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-343	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-344	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-345	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

## Synthesebeispiel II-44

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/32,5/32,5 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-346 bis II-353 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-44 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

## Beispiel II-346 bis Beispiel II-349

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-44 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 194 zusammengefaßt. Tabelle 166 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 194

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-346	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-347	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-348	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-349	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-350 bis Beispiel II-353

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-44 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 195 zusammengefaßt. Tabelle 195 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 195

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-350	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-351	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-352	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-353	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-45

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, w bei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 35/25/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-354 bis II-361 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-45 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-354 bis Beispiel II-357

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-45 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 196 zusammengefaßt. Tabelle 196 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 196

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-354	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-355	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-356	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-357	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-358 bis Beispiel II-361

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-45 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 197 zusammengefaßt. Tabelle 197 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 197

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-358	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-359	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-360	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-361	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-46

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/45/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-362 bis II-369 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-46 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-362 bis Beispiel II-365

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-46 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 198 zusammengefaßt. Tabelle 198 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 198

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-362	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-363	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-364	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-365	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-366 bis Beispiel II-369

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-46 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 199 zusammengefaßt. Tabelle 199 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 199

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-366	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-367	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-368	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-369	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-47

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/40/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-370 bis II-377 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-47 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-370 bis Beispiel II-373

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-47 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 200 zusammengefaßt. Tabelle 200 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 200

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-370	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-371	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-372	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-373	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-374 bis Beispiel II-377

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-47 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 201 zusammengefaßt. Tabelle 201 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 201

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-374	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-375	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-376	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-377	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-48

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/30/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-378 bis II-385 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-48 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-378 bis Beispiel II-381

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-48 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 202 zusammengefaßt. Tabelle 202 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 202

Beispiel	Photosäure - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-378	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-379	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-380	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-381	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-382 bis Beispiel II-385

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-48 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 203 zusammengefaßt. Tabelle 203 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 203

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-382	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-383	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-384	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-385	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-49

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 30/25/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-386 bis II-393 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-49 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-386 bis Beispiel II-389

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-49 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 204 zusammengefaßt. Tabelle 204 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 204

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-386	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-387	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-388	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-389	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-390 bis Beispiel II-393

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-49 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 205 zusammengefaßt. Tabelle 205 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 205

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-390	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-391	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-392	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-393	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-50

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/50/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-394 bis II-401 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-50 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-394 bis Beispiel II-397

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-50 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 206 zusammengefaßt. Tabelle 206 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 206

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-394	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-395	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-396	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-397	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-398 bis Beispiel II-401

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-50 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 207 zusammengefaßt. Tabelle 207 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 207

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-398	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-399	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-400	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-401	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-51

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/45/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-402 bis II-409 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-51 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-402 bis Beispiel II-405

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-51 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 208 zusammengefaßt. Tabelle 208 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 208

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-402	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-403	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-404	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-405	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-406 bis Beispiel II-409

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-51 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 209 zusammengefaßt. Tabelle 209 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 209

Beispiel	Photosäure - generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-406	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-407	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-408	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-409	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-52

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/40/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-410 bis II-417 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-52 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-410 bis Beispiel II-413

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-52 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 210 zusammengefaßt. Tabelle 210 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 210

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-410	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-411	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-412	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-413	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-414 bis Beispiel II-417

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-52 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 211 zusammengefaßt. Tabelle 211 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 211

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-414	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-415	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-416	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-417	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-53

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/30/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-418 bis II-425 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-53 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-418 bis Beispiel II-421

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-53 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 212 zusammengefaßt. Tabelle 212 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 212

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-418	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-419	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-420	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-421	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-422 bis Beispiel II-425

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-53 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 213 zusammengefaßt. Tabelle 213 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 213

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-422	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-423	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-424	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-425	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-54

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 25/25/50 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-426 bis II-433 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-54 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-426 bis Beispiel II-429

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-54 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 214 zusammengefaßt. Tabelle 214 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 214

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-426	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-427	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-428	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-429	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-430 bis Beispiel II-433

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-54 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 215 zusammengefaßt. Tabelle 215 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 215

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-430	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-431	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-432	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-433	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-55

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/55/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-434 bis II-441 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-55 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-434 bis Beispiel II-437

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-55 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 216 zusammengefaßt. Tabelle 216 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 216

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-434	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-435	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-436	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-437	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-438 bis Beispiel II-441

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-55 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 217 zusammengefaßt. Tabelle 217 enthält darüber hinaus Angaben über



den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 217

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-438	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-439	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-440	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-441	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-56

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/50/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-442 bis II-449 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-56 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-442 bis Beispiel II-445

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-56 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 218 zusammengefaßt. Tabelle 218 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 218

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (R relativ- wert)
II-442	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-443	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-444	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-445	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-446 bis Beispiel II-449

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-56 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 219 zusammengefaßt. Tabelle 219 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 219

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-446	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-447	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-448	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-449	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-57

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/40/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-450 bis II-457 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-57 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-450 bis Beispiel II-453

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-57 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 220 zusammengefaßt. Tabelle 220 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf diejenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 220

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-450	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-451	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-452	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-453	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-454 bis Beispiel II-457

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-57 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 221 zusammengefaßt. Tabelle 221 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 221

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-454	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-455	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-456	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-457	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-58

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/35/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-458 bis II-465 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-58 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-458 bis Beispiel II-461

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-58 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 222 zusammengefaßt. Tabelle 222 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 222

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-458	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-459	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-460	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-461	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-462 bis Beispiel II-465

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-58 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 223 zusammengefaßt. Tabelle 223 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 223

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-462	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-463	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-464	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-465	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-59

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/30/50 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-466 bis II-473 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-59 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-466 bis Beispiel II-469

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-59 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 224 zusammengefaßt. Tabelle 224 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 224

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-466	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-467	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-468	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-469	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-470 bis Beispiel II-473

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-59 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 225 zusammengefaßt. Tabelle 225 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 225

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-470	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-471	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-472	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-473	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-60

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/25/55 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-474 bis II-481 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-60 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-474 bis Beispiel II-477

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-60 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 226 zusammengefaßt. Tabelle 226 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 226

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-474	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-475	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-476	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-477	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-478 bis Beispiel II-481

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-60 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 227 zusammengefaßt. Tabelle 227 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 227

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-478	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-479	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-480	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-481	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-61

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, w bei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/60/20 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-482 bis II-489 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-61 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-482 bis Beispiel II-485

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-61 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 228 zusammengefaßt. Tabelle 228 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 228

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-482	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-483	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-484	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-485	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-486 bis Beispiel II-489

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-61 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 229 zusammengefaßt. Tabelle 229 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 229

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-486	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-487	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-488	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-489	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-62

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/45/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-490 bis II-497 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-62 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-490 bis Beispiel II-493

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-62 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 230 zusammengefaßt. Tabelle 230 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 230

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-490	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-491	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-492	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-493	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-494 bis Beispiel II-497

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-62 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 231 zusammengefaßt. Tabelle 231 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 231

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-494	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-495	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-496	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-497	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-63

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/35/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-498 bis II-505 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-63 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-498 bis Beispiel II-501

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-63 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 232 zusammengefaßt. Tabelle 232 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 232

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-498	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-499	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-500	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-501	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-502 bis Beispiel II-505

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-63 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 233 zusammengefaßt. Tabelle 233 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 233

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-502	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-503	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-504	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-505	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-64

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 20/20/60 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-506 bis II-513 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-64 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-506 bis Beispiel II-509

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-64 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 234 zusammengefaßt. Tabelle 234 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 234

Beispi 1	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (R lativ- wert)
II-506	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-507	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-508	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-509	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-510 bis Beispiel II-513

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-64 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 235 zusammengefaßt. Tabelle 235 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 235

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-510	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-511	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-512	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-513	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-65

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/60/25 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-514 bis II-521 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-65 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-514 bis Beispiel II-517

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-64 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 236 zusammengefaßt. Tabelle 236 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 236

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-514	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-515	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-516	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-517	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-518 bis Beispiel II-521

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-65 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 237 zusammengefaßt. Tabelle 237 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 237

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-518	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-519	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-520	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-521	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-66

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/55/30 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-522 bis II-529 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-66 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-522 bis Beispiel II-525

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-66 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 238 zusammengefaßt. Tabelle 238 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 238

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-522	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-523	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-524	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-525	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-526 bis Beispiel II-529

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-66 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 239 zusammengefaßt. Tabelle 239 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 239

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-526	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-527	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-528	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-529	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-67

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/50/35 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-530 bis II-537 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-67 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-530 bis Beispiel II-533

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-67 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 240 zusammengefaßt. Tabelle 240 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 240

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-530	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-531	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-532	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-533	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-534 bis Beispiel II-537

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-67 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 241 zusammengefaßt. Tabelle 241 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 241

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-534	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-535	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-536	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-537	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-68

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/45/40 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-538 bis II-545 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-68 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-538 bis Beispiel II-541

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-68 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 242 zusammengefaßt. Tabelle 242 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 242

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativwert)
II-538	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-539	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-540	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-541	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-542 bis Beispiel II-545

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-68 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 243 zusammengefaßt. Tabelle 243 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 243

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-542	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-543	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-544	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-545	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-69

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, w bei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/40/45 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-546 bis II-553 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-69 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-546 bis Beispiel II-549

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-69 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 244 zusammengefaßt. Tabelle 244 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 244.

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-546	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-547	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-548	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-549	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-550 bis Beispiel II-553

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-69 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 245 zusammengefaßt. Tabelle 245 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 245

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-550	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-551	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-552	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-553	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-70

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/35/50 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-554 bis II-561 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-70 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-554 bis Beispiel II-557

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-70 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 246 zusammengefaßt. Tabelle 246 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 246

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-554	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-555	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-556	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-557	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-558 bis Beispiel II-561

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-70 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 247 zusammengefaßt. Tabelle 247 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 247

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-558	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-559	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-560	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-561	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-71

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/30/55 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-562 bis II-569 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-71 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-562 bis Beispiel II-565

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-71 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 248 zusammengefaßt. Tabelle 248 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 248

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-562	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-563	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-564	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-565	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-566 bis Beispiel II-569

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-71 ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 249 zusammengefaßt. Tabelle 249 enthält darüber hinaus Angaben über



den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 249

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-566	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-567	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-568	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-569	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-72

Die Herstellung des Copolymers gemäß Synthesebeispiel II-43 wurde wiederholt, wobei das Verhältnis Dimethylmethacrylat/tert.-Butylmethacrylat/Methacrylsäure auf 15/25/60 geändert wurde.

Das erhaltene Copolymer wurde in Cyclohexanon gelöst. Der auf einem Quarzplättchen mit dieser Lösung ausgebildete Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß seine Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den Bedingungen gemäß Synthesebeispiel II-2 auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-570 bis II-577 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-72 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-570 bis Beispiel II-573

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-72 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 250 zusammengefaßt. Tabelle 250 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 250

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-570	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-571	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-572	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-573	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-574 bis Beispiel II-577

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-72 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 251 zusammengefaßt. Tabelle 251 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 251

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-574	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-575	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-576	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-577	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-73

26 g Maleinsäure, 24 g Menthol und 15 g p-Toluolsulfonsäure wurden 19 h bei einer Ölbadtemperatur von 150°C in 500 ml Toluol unter Rückfluß erwärmt. Anschließend wurde das Reaktionsgemisch durch Zugabe einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung gequenchet. Das Gemisch wurde mit Ether extrahiert, die organischen Schichten vereinigt und mit salzgesättigter Natriumbicarbonatlösung, wäßriger Natriumhydroxidlösung und salzgesättigter Ammoniumchloridlösung gewaschen. Nach einem Trocknen über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat wurde das erhaltene ölige Produkt unter verringertem Druck eingeeengt, wobei Menthylacrylat erhalten wurden.

5 g Menthylacrylat und 0,2 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 20 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 3mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung 16 h bei einer Ölbadtemperatur von 70°C in einem Stickstoffstrom erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von 600 ml Methanol gequenchet. Nach abermaligem Ausfällen mit Methanol wurde das Produkt filtriert und unter Vakuum eingeeengt, wobei Polymenthylacrylat erhalten wurde.

Dieses Polymenthylacrylat wurde in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des so gebildeten Polymenthylacrylatfilms 43% betrug (dies entspricht nahezu dem von PMMA).

— Weiterhin wurde unter den Bedingungen für das Monomer in Synthesebeispiel II-1 seine Ättrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) bestimmt. Dabei zeigte es sich, daß die Ättrate des Polymenthylacrylatfilms unter Annahme einer Ättrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Übereignheit des Polymenthylacrylatfilms gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-579 bis II-581 wurden Copolymere mit Polymenthylacrylat gemäß Synthesebeispiel II-73 synthetisiert. Unter deren Verwendung wurden lichtempfindliche Materialien hergestellt, deren Eigenschaften untersucht wurden.

#### Beispiel II-579

9 g Menthylacrylat, 1 g Glycidylmethacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-1 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-1 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-580

9 g Menthylacrylat, 1 g Allylmethacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 30 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-2 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-7 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein negatives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-581

5 g Menthylacrylat, 5 g α-Chlortrifluorethylacrylat und 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 28 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde entsprechend Beispiel II-3 einer Reaktion unterworfen, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde. Letzteres wurde in Methyl-3-methoxypropionat gelöst, worauf die erhaltene Lösung entsprechend Beispiel II-3 auf ein Siliziumplättchen aufgetragen wurde. Daraus wurde ein Muster gebildet, das bewertet wurde.

Hierbei zeigte es sich, daß ein positives Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,5 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-74

In diesem Synthesebeispiel wurde ein weiteres Copolymer mit einem Monomer gemäß Synthesebeispiel II-73 synthetisiert und auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Dazu wurden Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis von 50/30/20 vermischt, um 10 g eines Gemisches herzustellen. Letzteres wurde zusammen mit 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom 9 h bei einer Ölbadtemperatur von 60 °C erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von Hexan gequentscht. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und im Vakuum eingeengt, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon entsprechend Synthesebeispiel II-1 gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-582 bis II-589 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer gemäß Synthesebeispiel II-74 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-582 bis Beispiel II-585

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-74 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 252 zusammengefaßt. Tabelle 252 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 252

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-582	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-583	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-584	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-485	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-586 bis Beispiel II-589

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-74 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 253 zusammengefaßt, Tabelle 253 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 253

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-586	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-587	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-588	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-589	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-75

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 50/25/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-590 bis II-597 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-75 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-590 bis Beispiel II-593

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-75 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 254 zusammengefaßt. Tabelle 254 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 254

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-590	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-591	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-592	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-593	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-594 bis Beispiel II-597

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-75 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 255 zusammengefaßt. Tabelle 255 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 255

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-594	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-595	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-596	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-597	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-76

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 50/20/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-598 bis II-601 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-76 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-598 bis Beispiel II-601

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-76 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 256 zusammengefaßt. Tabelle 256 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 256

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-598	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-599	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-600	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-601	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-602 bis Beispiel II-605

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-76 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 257 zusammengefaßt. Tabelle 257 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendet einen Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 257

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-602	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-603	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-604	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-605	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-77

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/35/20 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-606 bis II-613 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-77 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-606 bis Beispiel II-609

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-77 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 258 zusammengefaßt. Tabelle 258 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 258

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativwert)
II-606	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-607	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-608	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-609	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-610 bis Beispiel II-613

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-77 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 259 zusammengefaßt. Tabelle 259 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 259

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-610	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-611	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-612	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-613	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-78

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/30/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-614 bis II-621 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-78 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-614 bis Beispiel II-617

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-78 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 260 zusammengefaßt. Tabelle 260 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 260

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-614	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-615	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-616	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-617	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-618 bis Beispiel II-621

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-78 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 261 zusammengefaßt. Tabelle 261 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 261

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-618	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-619	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-620	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-621	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-79

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/25/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-622 bis II-629 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-79 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-622 bis Beispiel II-625

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-79 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 262 zusammengefaßt. Tabelle 262 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 262

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-622	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-623	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-624	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-625	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-626 bis Beispiel II-629

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-79 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 263 zusammengefaßt. Tabelle 263 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 263

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-626	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-627	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-628	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-629	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-80

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/20/35 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-630 bis II-637 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-80 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-630 bis Beispiel II-633

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-80 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 264 zusammengefaßt. Tabelle 264 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 264

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-630	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-631	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-632	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-633	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-634 bis Beispiel II-637

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-80 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 265 zusammengefaßt. Tabelle 265 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 265

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-634	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-635	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-636	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-637	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-81

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/40/20 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-638 bis II-645 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-81 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-638 bis Beispiel II-641

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-81 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 266 zusammengefaßt. Tabelle 266 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 266

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-638	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-639	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-640	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-641	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-642 bis Beispiel II-645

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-81 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 267 zusammengefaßt. Tabelle 267 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 267

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-642	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-643	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-644	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-645	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-82

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthyladrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/35/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-646 bis II-653 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-82 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-646 bis Beispiel II-649

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-82 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 268 zusammengefaßt. Tabelle 268 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 268

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-646	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-647	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-648	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-649	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-650 bis Beispiel II-653

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-82 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 269 zusammengefaßt. Tabelle 269 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 269

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-650	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-651	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-652	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-653	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle in Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-83

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/30/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-654 bis II-661 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-83 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-654 bis Beispiel II-657

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-83 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 270 zusammengefaßt. Tabelle 270 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 270

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-654	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-655	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-656	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-657	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-658 bis Beispiel II-661

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-83 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 271 zusammengefaßt. Tabelle 271 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 271

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-658	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-659	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-660	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-661	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-84

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/25/35 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-662 bis II-669 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-84 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-662 bis Beispiel II-665

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-84 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 272 zusammengefaßt. Tabelle 272 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 272

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-662	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-663	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-664	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-665	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-666 bis Beispiel II-669

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-84 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 273 zusammengefaßt. Tabelle 273 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 273

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-666	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-667	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-668	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-669	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-85

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/20/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-670 bis II-677 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-85 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-670 bis Beispiel II-673

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-85 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 274 zusammengefaßt. Tabelle 274 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 274

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-670	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-671	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-672	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-673	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-674 bis Beispiel II-677

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-85 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 275 zusammengefaßt. Tabelle 275 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 275

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-674	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-675	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-676	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-677	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-86

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/45/20 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-678 bis II-685 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-86 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-678 bis Beispiel II-681

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-86 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 276 zusammengefaßt. Tabelle 276 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 276

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativwert)
II-678	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-679	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-680	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-681	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-682 bis Beispiel II-685

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-86 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 277 zusammengefaßt. Tabelle 277 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 277

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-682	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-683	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-684	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-685	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-87

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/40/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-686 bis II-693 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-87 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-686 bis Beispiel II-689

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-87 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 278 zusammengefaßt. Tabelle 278 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 278

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-686	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-687	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-688	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-689	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-690 bis Beispiel II-692

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-87 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 279 zusammengefaßt. Tabelle 279 enthält darüber hinaus Angaben über



den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 279

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-690	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-691	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-692	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-693	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-88

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/35/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-694 bis II-701 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-88 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-694 bis Beispiel II-697

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-88 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 280 zusammengefaßt. Tabelle 280 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 280

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-694	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-695	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-696	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-697	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-698 bis Beispiel II-701

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-88 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 281 zusammengefaßt. Tabelle 281 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 281

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-698	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-699	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-700	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-701	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-89

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/30/35 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-702 bis II-709 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-89 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-702 bis Beispiel II-705

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-89 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 282 zusammengefaßt. Tabelle 282 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 282

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-702	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-703	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-704	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-705	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-706 bis Beispiel II-709

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-89 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 283 zusammengefaßt. Tabelle 283 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 283

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-706	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-707	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-708	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-709	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-90

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/25/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-710 bis II-717 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-90 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-710 bis Beispiel II-713

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-90 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 284 zusammengefaßt. Tabelle 284 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 284

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-710	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-711	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-712	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-713	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-714 bis Beispiel II-717

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-90 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 285 zusammengefaßt. Tabelle 285 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 285

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-714	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-715	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-716	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-717	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-91

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/20/45 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-718 bis II-725 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-91 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-718 bis Beispiel II-721

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-91 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 286 zusammengefaßt. Tabelle 286 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 286

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-718	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-719	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-720	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-721	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-722 bis Beispiel II-725

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-91 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 287 zusammengefaßt. Tabelle 287 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 287

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-722	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-723	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-724	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-725	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-92

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/50/20 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-726 bis II-733 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-92 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-726 bis Beispiel II-729

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-92 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 288 zusammengefaßt. Tabelle 288 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 288

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-726	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-727	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-728	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-729	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-730 bis Beispiel II-733

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-92 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 289 zusammengefaßt. Tabelle 289 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 289

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-730	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-731	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-732	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-733	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-93

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/45/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-734 bis II-741 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-93 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-734 bis Beispiel II-737

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-93 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 290 zusammengefaßt. Tabelle 290 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 290

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-734	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-735	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-736	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-737	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-738 bis Beispiel II-741

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-93 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 291 zusammengefaßt. Tabelle 291 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 291

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-738	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-739	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-740	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-741	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-94

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/40/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-742 bis II-749 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-94 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-742 bis Beispiel II-745

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-94 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 292 zusammengefaßt. Tabelle 292 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 292

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-742	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-743	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-744	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-745	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-746 bis Beispiel II-749

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-94 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 293 zusammengefaßt. Tabelle 293 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 293

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-746	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-747	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-748	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-749	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-95

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/35/35 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-750 bis II-757 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-95 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-750 bis Beispiel II-753

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-95 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 294 zusammengefaßt. Tabelle 294 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 294

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-750	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-751	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-752	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-753	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-754 bis Beispiel II-757

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-95 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 295 zusammengefaßt. Tabelle 295 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 295

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-754	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-755	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-756	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-757	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-96

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/30/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-758 bis II-765 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-96 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-758 bis Beispiel II-761

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-96 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 296 zusammengefaßt. Tabelle 296 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 296

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-758	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-759	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-760	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-761	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-762 bis Beispiel II-765

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-96 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 297 zusammengefaßt. Tabelle 297 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 297

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativ- wert)
II-762	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-763	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-764	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-765	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-97

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/25/45 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-766 bis II-773 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-97 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-766 bis Beispiel II-769

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-97 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 298 zusammengefaßt. Tabelle 298 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 298

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-766	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-767	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-768	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-769	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-770 bis Beispiel II-773

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-97 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 299 zusammengefaßt. Tabelle 299 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 299

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-770	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-771	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-772	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-773	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-98

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 30/20/50 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-774 bis II-781 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-98 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-774 bis Beispiel II-777

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-98 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 300 zusammengefaßt. Tabelle 300 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 300

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-774	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-775	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-776	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-777	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-778 bis Beispiel II-781

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-98 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 301 zusammengefaßt. Tabelle 301 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 301

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-778	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-779	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-780	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-781	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-99

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/55/20 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-782 bis II-789 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-99 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-782 bis Beispiel II-785

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-99 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 302 zusammengefaßt. Tabelle 302 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 302

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-782	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-783	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-784	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-785	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-786 bis Beispiel II-789

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-99 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 303 zusammengefaßt. Tabelle 303 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 303

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-786	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-787	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-788	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-789	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-100

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/50/25 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-790 bis II-797 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-100 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-790 bis Beispiel II-793

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-100 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 304 zusammengefaßt. Tabelle 304 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 304

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-790	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-791	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-792	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-793	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Beispiel II-794 bis Beispiel II-797

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-100 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 305 zusammengefaßt. Tabelle 305 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 305

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-794	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-795	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-796	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-797	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in j dem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-101

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/45/30 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-798 bis II-805 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-101 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-798 bis Beispiel II-801

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-101 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 306 zusammengefaßt. Tabelle 306 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 306

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-798	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-799	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-800	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-801	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-802 bis Beispiel II-805

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-101 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 307 zusammengefaßt. Tabelle 307 enthält darüber hinaus Angaben über

den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 307

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-802	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-803	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-804	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-805	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-102

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/40/35 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-806 bis II-813 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-102 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-806 bis Beispiel II-809

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-102 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 308 zusammengefaßt. Tabelle 308 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 308

Beispiel	Photosäur - generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-806	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-807	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-808	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-809	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenräummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-810 bis Beispiel II-813

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-102 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 309 zusammengefaßt. Tabelle 309 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 309

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-810	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-811	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-812	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-813	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3



Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-103

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/35/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-814 bis II-821 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-103 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-814 bis Beispiel II-817

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-103 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 310 zusammengefaßt. Tabelle 310 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 310

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-814	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-815	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-816	NAT·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-817	NAI·105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-818 bis Beispiel II-821

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-103 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit

ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 311 zusammengefaßt. Tabelle 311 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 311

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-818	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-819	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-820	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-821	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-104

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/30/45 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-822 bis II-829 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-104 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-822 bis Beispiel II-825

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-104 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 312 zusammengefaßt. Tabelle 312 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 312

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-822	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-823	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-824	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-825	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-826 bis Beispiel II-829

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-104 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 313 zusammengefaßt. Tabelle 313 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 313

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-826	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-827	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-828	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-829	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-105

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/25/50 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA. In den folgenden Beispielen II-830 bis II-837 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-105 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-830 bis Beispiel II-833

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-105 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 314 zusammengefaßt. Tabelle 314 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 314

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-830	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-831	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-832	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-833	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Beispiel II-834 bis Beispiel II-837

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-105 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 315 zusammengefaßt. Tabelle 315 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

bezogen.

Tabelle 315

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-834	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-835	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-836	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-837	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-106

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat, tert-Butylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 25/20/55 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Das Gemisch wurde anschließend entsprechend Synthesebeispiel II-74 in Cyclohexanon gelöst. Die erhaltene Lösung wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Der Film wurde im Vergleich zu PMMA unter den bereits angegebenen Bedingungen auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) untersucht. Dabei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies belegt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

In den folgenden Beispielen II-838 bis II-845 wurden chemisch verstärkte Resists mit dem Copolymer des Synthesebeispiels II-106 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel II-838 bis Beispiel II-841

Die Herstellung der chemisch verstärkten Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-4 bis Beispiel II-7, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-106 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der bereits geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Wie auch im Falle des Synthesebeispiels II-1 wurden die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 316 zusammengefaßt. Tabelle 316 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 316

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-838	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-839	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-840	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-841	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Beispiel II-842 bis Beispiel II-845

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-106 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 317 zusammengefaßt. Tabelle 317 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 317

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-842	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-843	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-844	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-845	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-107

In diesem Synthesebeispiel wurde ein weiteres Copolymer mit einem Monomer gemäß Synthesebeispiel II-1 synthetisiert und auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Dazu wurden Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis von 30/70 vermischt, um 10 g des Gemisches herzustellen. Letzteres wurde zusammen mit 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringsmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom 9 h bei einer Ölbadtemperatur von 60°C erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von Hexan gequentscht. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und im Vakuum eingeeengt, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon entsprechend Synthesebeispiel II-1 gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für eine ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies belegt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-846 bis Beispiel II-849

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-107 ersetzt wurde. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 318 zusammengefaßt. Tabelle 318 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf diejenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 318

Beispiel	Photosäuregenerator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-846	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-847	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-848	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-849	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

## Synthesebeispiel II-108

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/65 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Transparenz hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

## Beispiel II-850 bis Beispiel II-853

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-108 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-3-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung des Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 319 zusammengefaßt. Tabelle 319 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 319

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 µm) %	Ätzrate (Relativwert)
II-850	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-851	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-852	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-853	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

## Synthesebeispiel II-109

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/60 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Transparenz hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.



## Beispiel II-854 bis Beispiel II-857

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-109 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-3'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung des Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 320 zusammengefaßt. Tabelle 320 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 320

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ), %	Ätzrate (Relativwert)
II-854	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-855	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-856	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-857	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

## Synthesebeispiel II-110

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/55 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

## Beispiel II-858 bis Beispiel II-861

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-110 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-5'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 321 zusammengefaßt. Tabelle 321 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 321

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-858	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-859	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-860	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-861	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-111

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 50/50 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-862 bis Beispiel II-865

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-111 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-6'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 322 zusammengefaßt. Tabelle 322 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 322

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-862	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-863	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-864	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-865	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-112

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 55/45 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-866 bis Beispiel II-869

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-112 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-7'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 323 zusammengefaßt. Tabelle 323 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 323

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-866	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-867	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-868	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-869	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-113

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 60/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-107 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-870 bis Beispiel II-873

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-113 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-8'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 324 zusammengefaßt. Tabelle 324 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 324

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativwert)
II-870	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-871	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-872	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-873	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-114

In diesem Synthesebeispiel wird ein weiteres Copolymer mit einem Monomer gemäß Synthesebeispiel II-73 synthetisiert und auf seine Eigenschaften hin untersucht.

Dazu wurden Menthylmethacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis von 30/70 vermischt, um 10 g des Gemisches herzustellen. Letzteres wurde zusammen mit 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsansatzmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom 9 h bei einer Ölbadtemperatur von 60°C erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von Hexan gequenchet. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und im Vakuum eingeeengt, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde.

Dieses Copolymer wurde in Cyclohexanon entsprechend Synthesebeispiel II-1 gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-874 bis Beispiel II-877

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-114 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-1'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 325 zusammengefaßt. Tabelle 325 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 325

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-874	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-875	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-876	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-877	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-115

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 35/65 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln.

Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-878 bis Beispiel II-881

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-115 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-2'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 326 zusammengefaßt. Tabelle 326 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 326

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-878	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-879	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-880	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-881	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-116

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 40/60 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-882 bis Beispiel II-885

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-116 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-3'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 327 zusammengefaßt. Tabelle 327 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 327

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-882	Triphenyl- sulfonium- triflat	55	0,3
II-883	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-884	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-885	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-117

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 45/55 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-886 bis Beispiel II-889

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-117 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 328 zusammengefaßt. Tabelle 328 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.



Tabelle 328

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-886	Triphenylsulfoniumtriflat	60	0,3
II-887	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-888	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-889	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-118

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 50/50 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-890 bis Beispiel II-893

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-118 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-5'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 329 zusammengefaßt. Tabelle 329 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 329

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrat (Relativwert)
II-890	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-891	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-892	NAT-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-893	NAI-105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-119

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 55/45 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-894 bis Beispiel II-897

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-119 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-6'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 330 zusammengefaßt. Tabelle 330 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 330

Beispiel	Photosäure- generator	Lichtdurch- lässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativ- wert)
II-894	Triphenyl- sulfonium- triflat	60	0,3
II-895	Diphenyljodonium- triflat	59	0,3
II-896	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-897	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem der Beispiele ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel II-120

Das Vorgehen von Synthesebeispiel II-74 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylacrylat und Methacrylsäure in einem Verhältnis 60/40 zur Herstellung eines Gemisches vermischt wurden. Letzteres wurde entsprechend Synthesebeispiel II-114 in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 74% betrug. Dies zeigt die Überlegenheit gegenüber PMMA.

Unter den bereits angegebenen Bedingungen wurde von dem Film darüber hinaus die Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff ( $\text{CF}_4$ ) im Vergleich zu der von PMMA ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate dieses Copolymers unter Annahme einer Ätzrate von 1 für PMMA 0,3 betrug. Dies zeigt die Überlegenheit des Copolymers gegenüber PMMA.

#### Beispiel II-898 bis Beispiel II-901

Die Herstellung chemisch verstärkter Resists erfolgte entsprechend Beispiel II-8 bis Beispiel II-11, wobei jedoch das Copolymer des Synthesebeispiels II-2 durch das Copolymer des Synthesebeispiels II-120 und 3,3-Bis-4'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon durch 3,3-Bis-7'-tert.-butoxycarbonyloxynaphthalinyl-1(3H)-isonaphthalinofuranon ersetzt wurden. Unter Verwendung der Resists wurden in der geschilderten Weise Muster hergestellt und deren Eigenschaften bewertet.

Weiterhin wurden wie im Falle des Synthesebeispiels II-1 die Durchlässigkeit und Trockenätzbeständigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 331 zusammengefaßt. Tabelle 331 enthält darüber hinaus Angaben über den verwendeten Photosäuregenerator. Die jeweiligen Werte für die Ätzrate sind auf denjenigen von PMMA bezogen.

Tabelle 331

Beispiel	Photosäure-generator	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
II-898	Triphenylsulfoniumtriflat	55	0,3
II-899	Diphenyljodoniumtriflat	59	0,3
II-900	NAT.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	61	0,3
II-901	NAI.105 (Midori Kagaku Co., Ltd.)	60	0,3

Es zeigte sich, daß in jedem Falle ein Linien- und Zwischenraummuster mit einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  erhalten wurde.

### Beispiel III

In diesem Beispiel wurden als Photosäuregenerator Verbindungen mit einem Terpenoid-Skelett verwendet, um chemisch verstärkte Resists zu synthetisieren. Letztere wurden anschließend bewertet.

#### Synthesebeispiel III-1

10 g Menthylmercaptomethan wurde in 30 ml Nitromethan gelöst, worauf 54 g Jodmethan in die Lösung eingetropft wurden. Die erhaltene Lösung wurde 1 h bei Raumtemperatur verrührt und anschließend tropfenweise mit einer Lösung von 12 g Silbertrifluormethansulfonat in 200 ml Nitromethan versetzt. Nach 15-stündigem Rühren wurde das Produkt filtriert und anschließend eingengt. Nach der Zugabe von Ether wurde das Produkt schließlich abermals gefällt, wobei farbloses Menthylidimethylsulfoniumtriflat erhalten wurde.

#### Synthesebeispiel III-2

24 g Methacrylsäure, 31 g Menthol und 15 g p-Toluolsulfonsäure in 500 ml Toluol wurden bei einer Ölbadtemperatur von 150°C 19 h lang auf Rückflußtemperatur erwärmt. Danach wurde das Reaktionsgemisch durch Zusatz einer salzgesättigten Natriumhydrocarbonatlösung gequentscht. Das Gemisch wurde mit Ether extrahiert. Die organischen Schichten wurden vereinigt und mit einer salzgesättigten Natriumbicarbonatlösung, einer Natriumhydroxidlösung und anschließend einer salzgesättigten Ammoniumchloridlösung gewaschen und schließlich über salzgesättigter Salzlake und wasserfreiem Natriumsulfat getrocknet. Zuletzt wurde das erhaltene ölige Produkt unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Menthylmethacrylat erhalten wurde.

2,1 g Menthylmethacrylat und 0,4 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsanspringmittel wurden in 6 ml Toluol gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach dreimal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Danach wurde die Lösung 16 h in einem Stickstoffstrom bei einer Ölbadtemperatur von 70°C erwärmt. Nach dem Quentschen der Reaktion durch Zusatz von 600 ml Methanol wurde mit Methanol abermals gefällt. Das hierbei erhaltene Produkt wurde abfiltriert und unter vermindertem Druck eingedampft, wobei Polymethylmethacrylat erhalten wurde.

Bewertung des in Synthesebeispiel III-1 erhaltenen Photosäuregenerators:

1 g Polymethylmethacrylat gemäß Synthesebeispiel III-2 und 0,1 g Menthylidimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator wurden in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung in einer Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde. Der erhaltene Film wurde auf seine Durchlässigkeit für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) hin untersucht. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Films für Licht einer Wellenlänge von 193 nm nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  50% betrug.

Für die Herstellung des Vergleichsbeispiels III-1 wurde anstelle von Menthylidimethylsulfoniumtriflat im obigen Verfahren 0,1 g Triphenylsulfoniumhexafluorantimonat verwendet. Anschließend wurde 1 g Polymethyl-

hlymethacrylat zugegeben, worauf das erhaltene Gemisch in Cyclohexanon gelöst wurde. Die Lösung von Vergleichsbeispiel III-1 wurde auf ein Quarzplättchen aufgetragen, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit des Films für Licht einer Wellenlänge von 193 nm nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1 µm 5% betrug.

Wie aus diesen Ergebnissen ersichtlichlich, weist ein Photosäuregenerator mit einem Terpenoid-Skelett selbst bei Verwendung in einer Konzentration von 10% eine hohe Lichtdurchlässigkeit für Licht einer Wellenlänge von 193 nm auf, während ein Photosäuregenerator mit einem Benzolring eine sehr geringe Lichtdurchlässigkeit besitzt.

In den folgenden Beispielen III-1 bis III-54 wurden chemisch verstärkte Resists mit verschiedenen Arten von Copolymeren und Menthylidimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator gemäß Synthesebeispiel III-1 synthetisiert und auf ihre Eigenschaften hin untersucht.

#### Beispiel III-1

Menthylmethacrylat, tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure wurden in einem Verhältnis von 30/30/40 zur Herstellung von 10 g eines Gemisches vermischt. Letzteres wurde anschließend zusammen mit 0,5 g Azoisobutyronitril als Polymerisationsansprimgmittel in 40 ml THF gelöst.

Die erhaltene Lösung wurde mit flüssigem Stickstoff eingefroren und nach 5mal wiederholtem 20-minütigem Entgasen wieder auf Raumtemperatur erwärmt. Anschließend wurde die Lösung in einem Stickstoffstrom bei einer Ölbadtemperatur von 60°C 9 h erwärmt. Anschließend wurde die Reaktion durch Zugabe von Hexan gequentscht. Nach abermaligem Ausfällen mit Hexan wurde das Produkt filtriert und unter Vakuum eingengt, wobei das angestrebte Copolymer erhalten wurde.

2 g dieses Copolymers und 0,04 g Menthylidimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator wurden in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst. Die erhaltene Lösung wurde in einer Dicke von 0,8 µm auf ein Siliziumplättchen aufgetragen, bei einer Temperatur von 100°C vorgebrannt und mit einem ArF-Excimerlaserstrahl (40 mJcm<sup>-2</sup>) bestrahlt. Anschließend wurde der Film in einer wäßrigen Tetramethylammoniumhydroxidlösung zur Ausbildung eines Musters entwickelt. Letzteres wurde anschließend bewertet. Hierbei zeigte es sich, daß ein Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,15 µm erhalten wurde.

Andererseits wurde das Copolymer in Cyclohexanon gelöst, worauf die erhaltene Lösung in einer Dicke von 1 µm auf ein Quarzplättchen aufgetragen wurde, um die Durchlässigkeit hiervon für einen ArF-Excimerlaserstrahl (193 nm) zu ermitteln. Hierbei zeigte es sich, daß die Lichtdurchlässigkeit 70% betrug.

Der Film wurde des weiteren auf seine Ätzrate bei Verwendung von gasförmigem Tetrafluorkohlenstoff (CF<sub>4</sub>) untersucht. Die Bewertung der Trockenätzbeständigkeit erfolgte unter den folgenden Bedingungen:

Eingestellte CF<sub>4</sub>-Strömungsrate: 12,6 sccm;

Vakuum: 1,33 Pa;

Mikrowellenleistung: 150 W.

Hierbei zeigte es sich, daß die Ätzrate des Films, verglichen mit der von PMMA, 0,3 betrug.

In diesen Beispielen können das Monomer der allgemeinen Formel (2), tert.-Butylmethacrylat (eine durch eine Säure zu zersetzende funktionelle Gruppe) und Methacrylat (eine alkalilösliche Gruppe) miteinander in einem beliebigen Verhältnis vermischt werden, sofern die Mengen an diesen Komponenten innerhalb des gestrichelten Bereichs in Fig. 1 liegen.

#### Beispiel III-2 bis Beispiel III-54

Das Vorgehen des Beispiels III-1 wurde in den folgenden Beispielen III-2 bis III-54 wiederholt, wobei anstelle des Copolymers des Beispiels III-1 Copolymere verwendet wurden, die jeweils die in den Tabellen 332 bis 333 dargestellten Komponenten enthielten. Anschließend wurden die Eigenschaften der Copolymere untersucht. Die hier angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen. In den Tabellen 332 bis 333 sind lediglich die Monomerkomponenten der allgemeinen Formel (2), ausgenommen tert.-Butylmethacrylat und Methacrylsäure, dargestellt. Das Copolymer in jedem dieser Beispiele wurde entsprechend Beispiel 1 synthetisiert.

Tabelle 332

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurch- lässigkeit- keit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativ- wert)
10	III-2	Citronellylmethacrylat	70	0,3
	III-3	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
	III-4	Geranylmethacrylat	73	0,3
15	III-5	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-6	Nerylmethacrylat	70	0,3
	III-7	Bornylmethacrylat	70	0,3
20	III-8	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-9	Pinylmethacrylat	73	0,3
	III-10	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
25	III-11	Farnesylmethacrylat	71	0,3
	III-12	Patschulylmethacrylat	70	0,3
	III-13	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
30	III-14	Carotylmethacrylat	69	0,3
	III-15	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-16	Lancylmethacrylat	70	0,3
35	III-17	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
	III-18	Cedrylmethacrylat	69	0,3
40	III-19	Guajylmethacrylat	68	0,3
	III-20	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
	III-21	Phytylmethacrylat	68	0,3
45	III-22	Sclarylmethacrylat	71	0,3
	III-23	Manylmethacrylat	71	0,3
	III-24	Hinokylmethacrylat	72	0,3
50	III-25	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
	III-26	Totarylmethacrylat	68	0,3
	III-27	Sugylmethacrylat	70	0,3

Tabelle 333

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	s
III-28	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-29	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-30	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-31	Geranylacrylat	69	0,3	
III-32	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-33	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-34	Bornylacrylat	71	0,3	
III-35	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-36	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-37	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-38	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-39	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-40	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-41	Carotylacrylat	71	0,3	
III-42	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-43	Lancylacrylat	71	0,3	
III-44	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-45	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-46	Guajylacrylat	70	0,3	
III-47	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-48	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-49	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-50	Manylacrylat	72	0,3	
III-51	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-52	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-53	Totarylacrylat	70	0,3	
III-54	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

#### Beispiel III-55 bis Beispiel III-108

In den folgenden Beispielen III-55 bis III-108 wurden als Photosäuregenerator 0,04 g des in Synthesebeispiel III-1 erhaltenen Menthyl dimethylsulfoniumtriflats verwendet. Letzteres wurde zusammen mit 2 g der in den folgenden Tabellen 334 bis 335 dargestellten Copolymere und 3,3-Bis-4'-tert-butoxycarbonylnaphthalinyl-1(3H)-isobenzofuranon als Löslichkeitsinhibitor in 8 ml 2-Ethoxyethylacetat gelöst. Die so erhaltenen Produkte wurden auf ihre Eigenschaften hin untersucht. Die hier angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA

bezogen.

Tabelle 334

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurch- lässigkeit- keit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativ- wert)
10				
	III-55	Menthylmethacrylat	70	0,3
	III-56	Citronellylmethacrylat	70	0,3
15	III-57	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
	III-58	Geranylmethacrylat	73	0,3
20	III-59	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-60	Nerylmethacrylat	70	0,3
	III-61	Bornylmethacrylat	70	0,3
25	III-62	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-63	Pinylmethacrylat	73	0,3
	III-64	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
30	III-65	Farnesylmethacrylat	71	0,3
	III-66	Patschulylmethacrylat	70	0,3
	III-67	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
35	III-68	Carotylmethacrylat	69	0,3
	III-69	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-71	Lancylmethacrylat	70	0,3
40	III-71	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
	III-72	Cedrylmethacrylat	69	0,3
	III-73	Guajylmethacrylat	68	0,3
45	III-74	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
	III-75	Phytylmethacrylat	68	0,3
	III-76	Sclarylmethacrylat	71	0,3
50	III-77	Manylmethacrylat	71	0,3
	III-78	Hinokylmethacrylat	72	0,3
	III-79	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
55	III-80	Totarylmethacrylat	68	0,3
	III-81	Sugylmethacrylat	70	0,3

60

65



Tabelle 335

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	
III-82	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-83	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-84	Pinocamphylacrylat	73	0,3	
III-85	Geranylacrylat	69	0,3	15
III-86	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-87	Nerylacrylat	70	0,3	
III-88	Bornylacrylat	71	0,3	20
III-89	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-90	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-91	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-92	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-93	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-94	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-95	Carotylacrylat	71	0,3	
III-96	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-97	Lancylacrylat	71	0,3	
III-98	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-99	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-100	Gujylacrylat	70	0,3	
III-101	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-102	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-103	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-104	Manylacrylat	72	0,3	
III-105	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-106	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-107	Totarylacrylat	70	0,3	
III-108	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

#### Synthesebeispiel III-3

Die in Synthesebeispiel III-1 beschriebenen Verfahren wurden wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Citronellylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Citronellyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

65

## Beispiel III-109 bis Beispiel III-162

Das Vorgehen in den Beispielen III-1 bis III-54 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-3 erhaltene Citronellyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerat r verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 336 und 337 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 336

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
III-109	Menthylmethacrylat	70	0,3
III-110	Citronellylmethacrylat	70	0,3
III-111	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
III-112	Geranylmethacrylat	73	0,3
III-113	Fenchylmethacrylat	69	0,3
III-114	Nerylmethacrylat	70	0,3
III-115	Bornylmethacrylat	70	0,3
III-116	Cinerylmethacrylat	71	0,3
III-117	Pinylmethacrylat	73	0,3
III-118	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
III-119	Farnesylmethacrylat	71	0,3
III-120	Patschulylmethacrylat	70	0,3
III-121	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
III-122	Carotylmethacrylat	69	0,3
III-123	Cadinylmethacrylat	71	0,3
III-124	Lancylmethacrylat	70	0,3
III-125	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
III-126	Cedrylmethacrylat	69	0,3
III-127	Guajylmethacrylat	68	0,3
III-128	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
III-129	Phytylmethacrylat	68	0,3
III-130	Sclarylmethacrylat	71	0,3
III-131	Manylmethacrylat	71	0,3
III-132	Hinokylmethacrylat	72	0,3
III-133	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
III-134	Totarylmethacrylat	68	0,3
III-135	Sugylmethacrylat	70	0,3

Tabelle 337

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	
III-136	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-137	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-138	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-139	Geranylacrylat	69	0,3	
III-140	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-141	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-142	Bornylacrylat	71	0,3	
III-143	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-144	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-145	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-146	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-147	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-148	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-149	Carotylacrylat	71	0,3	
III-150	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-151	Lancylacrylat	71	0,3	
III-152	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-153	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-154	Guajylacrylat	70	0,3	
III-155	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-156	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-157	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-158	Manylacrylat	72	0,3	
III-159	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-160	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-161	Totarylacrylat	70	0,3	
III-162	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

#### Beispiel III-163 bis Beispiel III-216

Das Vorgehen in den Beispielen III-55 bis III-108 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-3 erhaltene Citronellyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 338 und 339 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 338

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurch- lässigkeit- keit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativ- wert)
10	III-163	Menthylmethacrylat	70	0,3
	III-164	Citronellylmethacrylat	70	0,3
	III-165	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
15	III-166	Geranylmethacrylat	73	0,3
	III-167	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-168	Nerylmethacrylat	70	0,3
20	III-169	Bornylmethacrylat	70	0,3
	III-170	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-171	Pinylmethacrylat	73	0,3
25	III-172	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
	III-173	Farnesylmethacrylat	71	0,3
	III-174	Patschulylmethacrylat	70	0,3
30	III-175	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
	III-176	Carotylmethacrylat	69	0,3
35	III-177	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-178	Lancylmethacrylat	70	0,3
	III-179	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
40	III-180	Cedrylmethacrylat	69	0,3
	III-181	Guajylmethacrylat	68	0,3
	III-182	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
45	III-183	Phytylmethacrylat	68	0,3
	III-184	Sclarylmethacrylat	71	0,3
	III-185	Manylmethacrylat	71	0,3
50	III-186	Hinokylmethacrylat	72	0,3
	III-187	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
	III-188	Totarylmethacrylat	68	0,3
55	III-189	Sugylmethacrylat	70	0,3

60

65

Tabelle 339

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	
III-190	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-191	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-192	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-193	Geranylacrylat	69	0,3	
III-194	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-195	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-196	Bornylacrylat	71	0,3	
III-197	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-198	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-199	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-200	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-201	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-202	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-203	Carotylacrylat	71	0,3	
III-204	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-205	Lancylacrylat	71	0,3	
III-206	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-207	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-208	Guajylacrylat	70	0,3	
III-209	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-210	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-211	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-212	Manylacrylat	72	0,3	
III-213	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-214	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-215	Totarylacrylat	70	0,3	
III-216	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

#### Synthesebeispiel III-4

Die in Synthesebeispiel III-1 beschriebenen Verfahren wurden wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Pinocamphylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Pinocamphyl-dimethylsulfoniumtriflat erhalten.

65

## Beispiel III-217 bis Beispiel III-270

Das Vorgehen in den Beispielen III-1 bis III-54 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-4 erhaltene Pinocamphyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 340 und 341 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 340

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)
III-217	Menthylmethacrylat	70	0,3
III-218	Citronellylmethacrylat	70	0,3
III-219	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
III-220	Geranylmethacrylat	73	0,3
III-221	Fenchylmethacrylat	69	0,3
III-222	Nerylmethacrylat	70	0,3
III-223	Bornylmethacrylat	70	0,3
III-224	Cinerylmethacrylat	71	0,3
III-225	Pinylmethacrylat	73	0,3
III-226	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
III-227	Farnesylmethacrylat	71	0,3
III-228	Patschulylmethacrylat	70	0,3
III-229	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
III-230	Carotylmethacrylat	69	0,3
III-231	Cadinylmethacrylat	71	0,3
III-232	Lancylmethacrylat	70	0,3
III-233	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
III-234	Cedrylmethacrylat	69	0,3
III-235	Guaajylmethacrylat	68	0,3
III-236	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
III-237	Phytylmethacrylat	68	0,3
III-238	Sclarylmethacrylat	71	0,3
III-239	Manylmethacrylat	71	0,3
III-240	Hinokylmethacrylat	72	0,3
III-241	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
III-242	Totarylmethacrylat	68	0,3
III-243	Sugylmethacrylat	70	0,3

Tabelle 341

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	5
III-244	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-245	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-246	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-247	Geranylacrylat	69	0,3	
III-248	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-249	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-250	Bornylacrylat	71	0,3	
III-251	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-252	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-253	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-254	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-255	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-256	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-257	Carotylacrylat	71	0,3	
III-258	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-259	Lancylacrylat	71	0,3	
III-260	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-261	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-262	Guajylacrylat	70	0,3	
III-263	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-264	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-265	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-266	Manylacrylat	72	0,3	
III-267	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-268	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-269	Totarylacrylat	70	0,3	
III-270	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

## Beispiel III-271 bis Beispiel III-324

Das Vorgehen in den Beispielen III-55 bis III-108 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-4 erhaltene Pinocamphyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

65

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 342 und 343 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 342

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurch- lässigkeit- keit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativ- wert)
10	III-271	Menthylmethacrylat	70	0,3
	III-272	Citronellylmethacrylat	70	0,3
	III-273	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
15	III-274	Geranylmethacrylat	73	0,3
	III-275	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-276	Nerylmethacrylat	70	0,3
20	III-277	Bornylmethacrylat	70	0,3
	III-278	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-279	Pinylmethacrylat	73	0,3
25	III-280	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
	III-281	Farnesylmethacrylat	71	0,3
	III-282	Patschulylmethacrylat	70	0,3
30	III-283	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
	III-284	Carotylmethacrylat	69	0,3
35	III-285	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-286	Lancylmethacrylat	70	0,3
	III-287	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
40	III-288	Cedrylmethacrylat	69	0,3
	III-289	Guajylmethacrylat	68	0,3
	III-290	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
45	III-291	Phytylmethacrylat	68	0,3
	III-292	Sclarylmethacrylat	71	0,3
	III-293	Manylmethacrylat	71	0,3
50	III-294	Hinokylmethacrylat	72	0,3
	III-295	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
	III-296	Totarylmethacrylat	68	0,3
55	III-297	Sugylmethacrylat	70	0,3

60

65



Tabelle 343

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	
				5
				10
III-298	Menthylacrylat	70	0,3	
III-299	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-300	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-301	Geranylacrylat	69	0,3	
III-302	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-303	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-304	Bornylacrylat	71	0,3	
III-305	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-306	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-307	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-308	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-309	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-310	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-311	Carotylacrylat	71	0,3	
III-312	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-313	Lancylacrylat	71	0,3	
III-314	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-315	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-316	Guajylacrylat	70	0,3	
III-317	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	45
III-318	Phytylacrylat	71	0,3	
III-319	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-320	Manylacrylat	72	0,3	50
III-321	Hinokylacrylat	70	0,3	
III-322	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-323	Totarylacrylat	70	0,3	55
III-324	Sugylacrylat	70	0,3	

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war. 60

#### Synthesebeispiel III-5

Die in Synthesebeispiel III-1 beschriebenen Verfahren wurden wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Geranylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Geranyldimethylsulfoniumtriflat erhalten. 65

## Beispiel III-325 bis Beispiel III-378

Das Vorgehen in den Beispielen III-1 bis III-54 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-5 erhaltene Geranyldimethylsulfoniumtriflat als Phosensäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 344 und 345 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 344

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)
III-325	Menthylmethacrylat	70	0,3
III-326	Citronellylmethacrylat	70	0,3
III-327	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
III-328	Geranylmethacrylat	73	0,3
III-329	Fenchylmethacrylat	69	0,3
III-330	Nerylmethacrylat	70	0,3
III-331	Bornylmethacrylat	70	0,3
III-332	Cinerylmethacrylat	71	0,3
III-333	Pinylmethacrylat	73	0,3
III-334	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
III-335	Farnesylmethacrylat	71	0,3
III-336	Patschulylmethacrylat	70	0,3
III-337	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
III-338	Carotylmethacrylat	69	0,3
III-339	Cadinylmethacrylat	71	0,3
III-340	Lancylmethacrylat	70	0,3
III-341	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
III-342	Cedrylmethacrylat	69	0,3
III-343	Guajylmethacrylat	68	0,3
III-344	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
III-345	Phytylmethacrylat	68	0,3
III-346	Sclarylmethacrylat	71	0,3
III-347	Manylmethacrylat	71	0,3
III-348	Hinokylmethacrylat	72	0,3
III-349	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
III-350	Totarylmethacrylat	68	0,3
III-351	Sugylmethacrylat	70	0,3

Tabelle 345

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)	
III-352	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-353	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-354	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-355	Geranylacrylat	69	0,3	
III-356	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-357	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-358	Bornylacrylat	71	0,3	
III-359	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-360	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-361	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-362	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-363	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-364	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-365	Carotylacrylat	71	0,3	
III-366	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-367	Lancylacrylat	71	0,3	
III-368	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-369	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-370	Guajylacrylat	70	0,3	
III-371	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-372	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-373	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-374	Manylacrylat	72	0,3	
III-375	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-376	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-377	Totarylacrylat	70	0,3	
III-378	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

## Beispiel III-379 bis Beispiel III-432

Das Vorgehen in den Beispielen III-55 bis III-108 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-5 erhaltene Geranyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

65

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 346 und 347 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 346

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurch- lässigkeit- keit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativ- wert)
10	III-379	Menthylmethacrylat	70	0,3
	III-380	Citronellylmethacrylat	70	0,3
	III-381	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
15	III-382	Geranylmethacrylat	73	0,3
	III-383	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-384	Nerylmethacrylat	70	0,3
20	III-385	Bornylmethacrylat	70	0,3
	III-386	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-387	Pinylmethacrylat	73	0,3
25	III-388	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
	III-389	Farnesylmethacrylat	71	0,3
30	III-390	Patschulylmethacrylat	70	0,3
	III-391	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
	III-392	Carotylmethacrylat	69	0,3
35	III-393	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-394	Lancylmethacrylat	70	0,3
	III-395	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
40	III-396	Cedrylmethacrylat	69	0,3
	III-397	Guajylmethacrylat	68	0,3
	III-398	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
45	III-399	Phytylmethacrylat	68	0,3
	III-400	Sclarylmethacrylat	71	0,3
	III-401	Manylmethacrylat	71	0,3
50	III-402	Hinokylmethacrylat	72	0,3
	III-403	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
	III-404	Totarylmethacrylat	68	0,3
55	III-405	Sugylmethacrylat	70	0,3

60

65

Tabelle 347

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	s
III-406	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-407	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-408	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-409	Geranylacrylat	69	0,3	
III-410	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-411	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-412	Bornylacrylat	71	0,3	
III-413	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-414	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-415	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-416	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-417	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-418	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-419	Carotylacrylat	71	0,3	
III-420	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-421	Lancylacrylat	71	0,3	
III-422	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-423	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-424	Guajylacrylat	70	0,3	
III-425	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-426	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-427	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-428	Manylacrylat	72	0,3	
III-429	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-430	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-431	Totarylacrylat	70	0,3	
III-432	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

#### Synthesebeispiel III-6

Die in Synthesebeispiel III-1 beschriebenen Verfahren wurden wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Fenchylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Fenchyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

65

## Beispiel III-433 bis Beispiel III-486

Das Vorgehen in den Beispielen III-1 bis III-54 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-6 erhaltene Fenchyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 348 und 349 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 348

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ ) %	Ätzrate (Relativwert)
III-433	Menthylmethacrylat	70	0,3
III-434	Citronellylmethacrylat	70	0,3
III-435	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
III-436	Geranylmethacrylat	73	0,3
III-437	Fenchylmethacrylat	69	0,3
III-438	Nerylmethacrylat	70	0,3
III-439	Bornylmethacrylat	70	0,3
III-440	Cinerylmethacrylat	71	0,3
III-441	Pinylmethacrylat	73	0,3
III-442	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
III-443	Farnesylmethacrylat	71	0,3
III-444	Patschulylmethacrylat	70	0,3
III-445	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
III-446	Carotylmethacrylat	69	0,3
III-447	Cadinylmethacrylat	71	0,3
III-448	Lancylmethacrylat	70	0,3
III-449	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
III-450	Cedrylmethacrylat	69	0,3
III-451	Guajylmethacrylat	68	0,3
III-452	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
III-453	Phytylmethacrylat	68	0,3
III-454	Sclarylmethacrylat	71	0,3
III-455	Manylmethacrylat	71	0,3
III-456	Hinokylmethacrylat	72	0,3
III-457	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
III-458	Totarylmethacrylat	68	0,3
III-459	Sugylmethacrylat	70	0,3

Tabelle 349

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzzrat (Relativwert)	5
III-460	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-461	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-462	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-463	Geranylacrylat	69	0,3	
III-464	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-465	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-466	Bornylacrylat	71	0,3	
III-467	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-468	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-469	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-470	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-471	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-472	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-473	Carotylacrylat	71	0,3	
III-474	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-475	Lancylacrylat	71	0,3	
III-476	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-477	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-478	Guajylacrylat	70	0,3	
III-479	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-480	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-481	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-482	Manylacrylat	72	0,3	
III-483	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-484	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-485	Totarylacrylat	70	0,3	
III-486	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

60

## Beispiel III-487 bis Beispiel III-540

Das Vorgehen in den Beispielen III-55 bis III-108 wurde wiederholt, wobei jedoch das in Synthesebeispiel III-6 erhaltene Fenchyldimethylsulfoniumtriflat als Photosäuregenerator verwendet wurde. Dabei wurden chemisch verstärkte Resists erhalten, die auf ihre Eigenschaften hin untersucht wurden.

65

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 350 und 351 zusammengefaßt. Die angegebenen Ätzzraten sind auf diejenige von PMMA bezogen.

Tabelle 350

5	Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)
10	III-487	Menthylmethacrylat	70	0,3
	III-488	Citronellylmethacrylat	70	0,3
	III-489	Pinocamphylmethacrylat	71	0,3
15	III-490	Geranylmethacrylat	73	0,3
	III-491	Fenchylmethacrylat	69	0,3
	III-492	Nerylmethacrylat	70	0,3
20	III-493	Bornylmethacrylat	70	0,3
	III-494	Cinerylmethacrylat	71	0,3
	III-495	Pinylmethacrylat	73	0,3
25	III-496	Ascaridylmethacrylat	72	0,3
	III-497	Farnesylmethacrylat	71	0,3
	III-498	Patschulylmethacrylat	70	0,3
30	III-499	Nerolidylmethacrylat	68	0,3
	III-500	Carotylmethacrylat	69	0,3
35	III-501	Cadinylmethacrylat	71	0,3
	III-502	Lancylmethacrylat	70	0,3
	III-503	Eudesmylmethacrylat	71	0,3
40	III-504	Cedrylmethacrylat	69	0,3
	III-505	Guaajylmethacrylat	68	0,3
	III-506	Kessoglykoxylmethacrylat	70	0,3
45	III-507	Phytylmethacrylat	68	0,3
	III-508	Sclarylmethacrylat	71	0,3
	III-509	Manylmethacrylat	71	0,3
50	III-510	Hinokylmethacrylat	72	0,3
	III-511	Ferruginylmethacrylat	70	0,3
	III-512	Totarylmethacrylat	68	0,3
55	III-513	Sugylmethacrylat	70	0,3

60

65



Tabelle 351

Beispiel	Monomer der allgemeinen Formel (2) im Copolymer	Lichtdurchlässigkeit (1 $\mu\text{m}$ )%	Ätzrate (Relativwert)	
III-514	Menthylacrylat	70	0,3	10
III-515	Citronellylacrylat	71	0,3	
III-516	Pinocamphylacrylat	73	0,3	15
III-517	Geranylacrylat	69	0,3	
III-518	Fenchylacrylat	70	0,3	
III-519	Nerylacrylat	70	0,3	20
III-520	Bornylacrylat	71	0,3	
III-521	Cinerylacrylat	73	0,3	
III-522	Pinylacrylat	72	0,3	25
III-523	Ascaridylacrylat	71	0,3	
III-524	Farnesylacrylat	70	0,3	
III-525	Patschulylacrylat	68	0,3	30
III-526	Nerolidylacrylat	69	0,3	
III-527	Carotylacrylat	71	0,3	
III-528	Cadinylacrylat	70	0,3	35
III-529	Lancylacrylat	71	0,3	
III-530	Eudesmylacrylat	69	0,3	
III-531	Cedrylacrylat	68	0,3	40
III-532	Guajylacrylat	70	0,3	
III-533	Kessoglykoxylacrylat	68	0,3	
III-534	Phytylacrylat	71	0,3	45
III-535	Sclarylacrylat	71	0,3	
III-536	Manylacrylat	72	0,3	
III-537	Hinokylacrylat	70	0,3	50
III-538	Ferruginylacrylat	68	0,3	
III-539	Totarylacrylat	70	0,3	
III-540	Sugylacrylat	70	0,3	55

Hierbei zeigte es sich, daß die Ausbildung eines Linien- und Zwischenraummusters einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  möglich war.

Verschiedene Arten von Photosäuregeneratoren wurden synthetisiert, um sie zur Herstellung von chemisch verstärkten Resists entsprechend den Beispielen III-1 bis III-54 und den Beispielen III-55 bis III-108 zu verwenden. Anschließend wurde die Durchlässigkeit eines jeden so hergestellten Resists für einen ArF-Excimerlaserstrahl ermittelt. Hierbei zeigte es sich, daß jeder dieser Resists eine Lichtdurchlässigkeit für Licht einer Wellenlänge von 193 nm nach Umrechnung auf eine Filmdicke von 1  $\mu\text{m}$  im Bereich von 60–75% aufwies. Ferner wurde festgestellt, daß bei jedem Resist ein Linien- und Zwischenraummuster einer Linienbreite von 0,15  $\mu\text{m}$  gebildet werden konnte.

Die Synthese dieser Photosäuregeneratoren erfolgte in der in den folgenden Synthesebeispielen III-7 bis

III-30 dargestellten Weise.

#### Synthesebeispiel III-7

5 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Nerylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Neryldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-8

10 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Bornylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Bornyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-9

15 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Cinerylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Cineryldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-10

20 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Pinymercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Pinyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-11

25 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Ascaridylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Ascaridyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-12

30 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Farnesylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Farnesyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-13

35 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Patschulyldimercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Patschulylmethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-14

40 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Nerolidylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Nerolidyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-15

50 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Carotylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Carotyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-16

55 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Cadinylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Cadinyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-17

60 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Lancymercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Lancyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

#### Synthesebeispiel III-18

65 Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Eudesmylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Eudesmyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

## Synthesebeispiel III-19

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Cedrylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Cedryldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

5

## Synthesebeispiel III-20

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Guajylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Guajyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

10

## Synthesebeispiel III-21

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Kessoglykoxylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Kessoglykoxylmethylsulfoniumtriflat erhalten.

15

## Synthesebeispiel III-22

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Phitylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Phityldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

20

## Synthesebeispiel III-23

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Scarylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Scaryldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

25

## Synthesebeispiel III-24

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Manylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Manyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

30

## Synthesebeispiel III-25

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Hinokylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Hinokyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

35

## Synthesebeispiel III-26

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Ferruginylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Ferruginyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

40

## Synthesebeispiel III-27

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Totarylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Totaryldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

45

## Synthesebeispiel III-28

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Sugylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Sugyldimethylsulfoniumtriflat erhalten.

50

## Synthesebeispiel III-29

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Menthylmercaptomethan ersetzt wurde. Dabei wurde Dimethylmethylsulfoniumtriflat erhalten.

55

## Synthesebeispiel III-30

Das Verfahren von Synthesebeispiel III-1 wurde wiederholt, wobei jedoch Menthylmercaptomethan durch dieselbe Menge Menthyljodid ersetzt wurde. Dabei wurde Trimethylmethylsulfoniumtriflat erhalten.

60

Wie oben ausgeführt, ist es erfindungsgemäß möglich, ein lichtempfindliches Material bereitzustellen, das eine sehr geringe Absorption für Licht kurzer Wellenlängen aufweist und sich bezüglich Trockenätzbeständigkeit auszeichnet. Neben diesen Merkmalen zeichnet sich das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material bezüglich Wärmebeständigkeit und Haftung an Substrat aus.

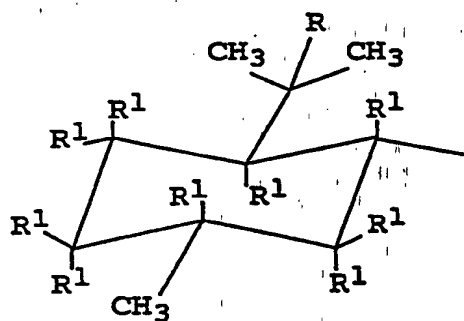
65

Folglich läßt sich unter Verwendung eines erfindungsgemäßen lichtempfindlichen Materials ein präzise geformtes feines Muster in der Größenordnung von 0,25 µm ausbilden.

Das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material eignet sich insbesondere zur Ausbildung eines Musters unter Verwendung eines KrF-Excimerlaserstrahls und eines ArF-Excimerlaserstrahls. Ferner eignet es sich jedoch auch zur Ausbildung eines Musters unter Verwendung von i-Linien-Strahlung, tiefer UV-Strahlung, Elektronenstrahlung und Röntgenstrahlung. Folglich kann das erfindungsgemäße lichtempfindliche Material in wirksamer Weise in der Lithographie bei der Herstellung von Halbleitervorrichtungen verwendet werden. Es besitzt folglich industrielle Anwendbarkeit.

# Patentansprüche

1. Lichtempfindliches Material, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung mit einem Terpenoid-Skelett enthält.
2. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Terpenoid-Skelett eine einwertige Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):

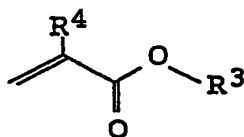


worin bedeuten:

R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und

R<sup>1</sup> (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amino-, Imid-, Amid-, Sulfonyl-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Rest R<sup>1</sup> zusammen einen geschlossenen Ring bilden können, beinhaltet.

3. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mit einer einwertigen Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe aus einem als Harzgrundlage dienenden und von mindestens einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (2) und/oder (3):



worin bedeuten:

R<sup>3</sup> eine organische Gruppe mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) und

R<sup>4</sup> eine Alkyl-, Carboxyl- oder Alkoxy-carbonylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom;

Formel (3)

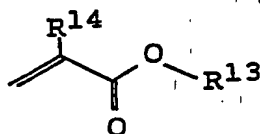


worin R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> für eine einwertige organische Gruppe oder ein Wasserstoffatom stehen und mindestens einer der Reste R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> eine Menthylgruppe oder eine Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) umfaßt, herrührenden Polymer besteht.

4. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mit einem Terpenoid-Skelett eine mit einer Säure zersetzbare oder vernetzbare Gruppe enthält und mit einem Photosäuregenerator gemischt ist.

5. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzgrundlage aus einem von einer Monomerverbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren und vernetzbaren Gruppe der allgemeinen Formel (4):

Formel (4)



worin  $R^{13}$  für eine einwertige organische Gruppe steht und  $R^{14}$  eine Alkylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom darstellt, und einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (2) oder (3) herrührenden Copolymer oder einem aus einer Monomerverbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren oder vernetzbaren Gruppe der allgemeinen Formel (3) herrührenden Polymer besteht und mit einem Photosäuregenerator gemischt ist.

6. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das die Harzgrundlage bildende Copolymer oder Polymer eine von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe herrührende Einheit umfaßt.

7. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Photosäuregenerator um eine Verbindung mit einem Naphthalinskelett handelt.

8. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mit dem Terpenoid-Skelett eine alkalilösliche Gruppe enthält und mit einem Löslichkeitsinhibitor und einem Photosäuregenerator gemischt ist.

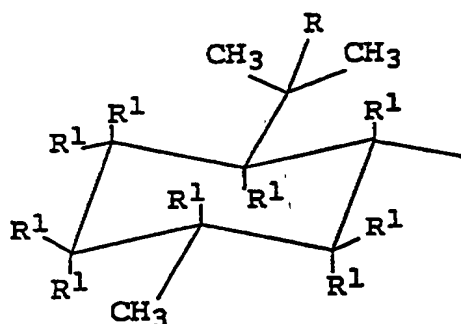
9. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzgrundlage aus einem von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe und einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (2) oder (3) herrührenden Copolymer oder einem von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe der allgemeinen Formel (3) herrührenden Polymer besteht und mit einem Löslichkeitsinhibitor und einem Photosäuregenerator gemischt ist.

10. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Löslichkeitsinhibitor um eine Verbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren funktionellen Gruppe handelt und daß die als Ergebnis der Zersetzung erhältlichen Produkte die Fähigkeit zur Erzeugung von  $-O(C=O)-$ ,  $-OS(=O)_2$  oder  $-O-$  in Gegenwart einer alkalischen Lösung besitzen.

11. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Photosäuregenerator um eine Verbindung mit einem Naphthalinskelett handelt.

12. Lichtempfindliches Material, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren oder vernetzbaren funktionellen Gruppe als Harzgrundlage und eine Verbindung mit einem Terpenoid-Skelett als Photosäuregenerator enthält.

13. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Terpenoid-Skelett eine einwertige Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):



worin bedeuten:

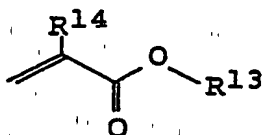
R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und

$R^1$  (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amino-, Imid-, Amid-, Sulfonyl-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Reste  $R^1$  zusammen einen geschlossenen Ring bilden können, einschließt.

14. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Photosäuregenerator um ein Sulfoniumsalz oder Jodoniumsalz jeweils mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe handelt.

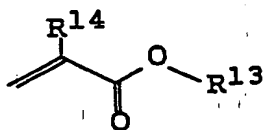
15. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzgrundlage aus einem von einer Monomerverbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren oder vernetzbaren funktionellen Gruppe der allgemeinen Formel (4):

Formel (4)

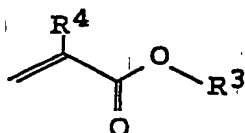


worin  $\text{R}^{13}$  für eine einwertige organische Gruppe steht und  $\text{R}^{14}$  eine Alkylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom darstellt, herrührenden Polymer besteht.

16. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzgrundlage aus einem von einer Monomerverbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren und vernetzbaren Gruppe der allgemeinen Formel (4):

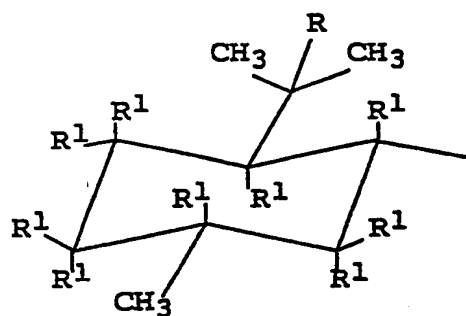


worin  $\text{R}^{13}$  für eine einwertige organische Gruppe steht und  $\text{R}^{14}$  eine Alkylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom darstellt, und einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (2):



worin bedeuten:

$\text{R}^3$  eine organische Gruppe mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):



worin bedeuten:

$\text{R}$  ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und  $\text{R}^1$  (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amino-, Imid-, Amid-, Sulfonyl-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Reste  $\text{R}^1$  zusammen einen geschlossenen Ring bilden können, und

$\text{R}^4$  eine Alkyl-, Carboxyl- oder Alkoxycarbonylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom, oder der allgemeinen Formel (3)



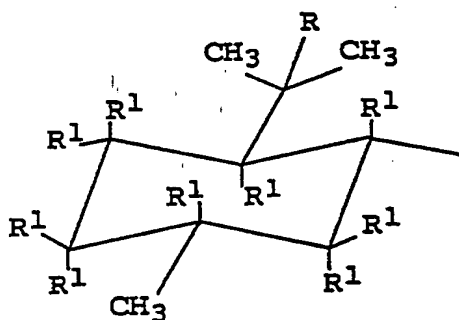
worin  $R^5$  und  $R^6$  für eine einwertige organische Gruppe oder ein Wasserstoffatom stehen und mindestens einer der Reste  $R^5$  und  $R^6$  eine Menthylgruppe oder eine Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) umfaßt, herrührenden Copolymer oder einem von einer Monomerverbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren oder vernetzbaren funktionellen Gruppe der allgemeinen Formel (3) herrührenden Polymer besteht.

17. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das die Harzgrundlage bildende Copolymer oder Polymer eine von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe herrührende Einheit umfaßt.

18. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es zusätzlich eine Verbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren funktionellen Gruppe enthält und die als Ergebnis der Zersetzung erhältlichen Produkte die Fähigkeit zur Erzeugung von  $-O(C=O)-$ ,  $-OS(=O)_2$  oder  $-O-$  in Gegenwart einer alkalischen Lösung besitzen.

19. Lichtempfindliches Material, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Verbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe als Harzgrundlage, einen Löslichkeitsinhibitor und eine Verbindung mit einem Terpenoid-Skelett als Photosäuregenerator enthält.

20. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Terpenoid-Skelett eine einwertige Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):



worin bedeuten:

$R$  ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und

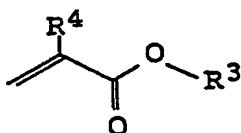
$R^1$  (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amino-, Imid-, Amid-, Sulfonyl-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Reste  $R^1$  zusammen einen geschlossenen Ring bilden können, einschließt.

21. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Photosäuregenerator um ein Sulfoniumsalz oder Jodoniumsalz jeweils mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe handelt.

22. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem Löslichkeitsinhibitor um eine Verbindung mit einer durch eine Säure zersetzbaren funktionellen Gruppe handelt und daß die als Ergebnis der Zersetzung erhältlichen Produkte die Fähigkeit zur Erzeugung von  $-O(C=O)-$ ,  $-OS(=O)_2$  oder  $-O-$  in Gegenwart einer alkalischen Lösung besitzen.

23. Lichtempfindliches Material nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Harzgrundlage aus einem von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe und einer Monomerverbindung der allgemeinen Formel (2):

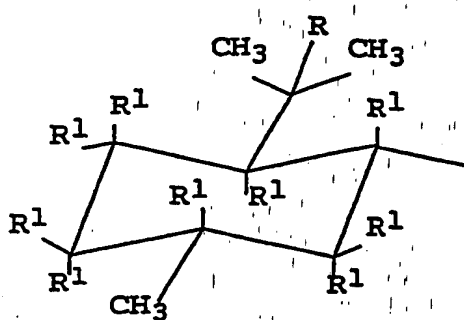
Formel (2)



worin bedeuten:

$R^3$  eine organische Gruppe mit einer Menthylgruppe oder Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1):

Formel(1)



worin bedeuten:

R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Kohlenwasserstoffgruppe und R<sup>1</sup> (die gleich oder voneinander verschieden sein können) einzeln jeweils ein Wasserstoff- oder Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoff-, Hydroxyl-, Alkoxy-, Amino-, Imid-, Amid-, Sulfonyl-, Carboxyl-, Carbonyl- oder Sulfonamidgruppe, wobei zwei benachbarte Reste R<sup>1</sup> zusammen einen geschlossenen Ring bilden können, und

R<sup>4</sup> eine Alkyl-, Carboxyl- oder Alkoxycarbonylgruppe oder ein Halogen- oder Wasserstoffatom, oder der allgemeinen Formel (3):

Formel (3)

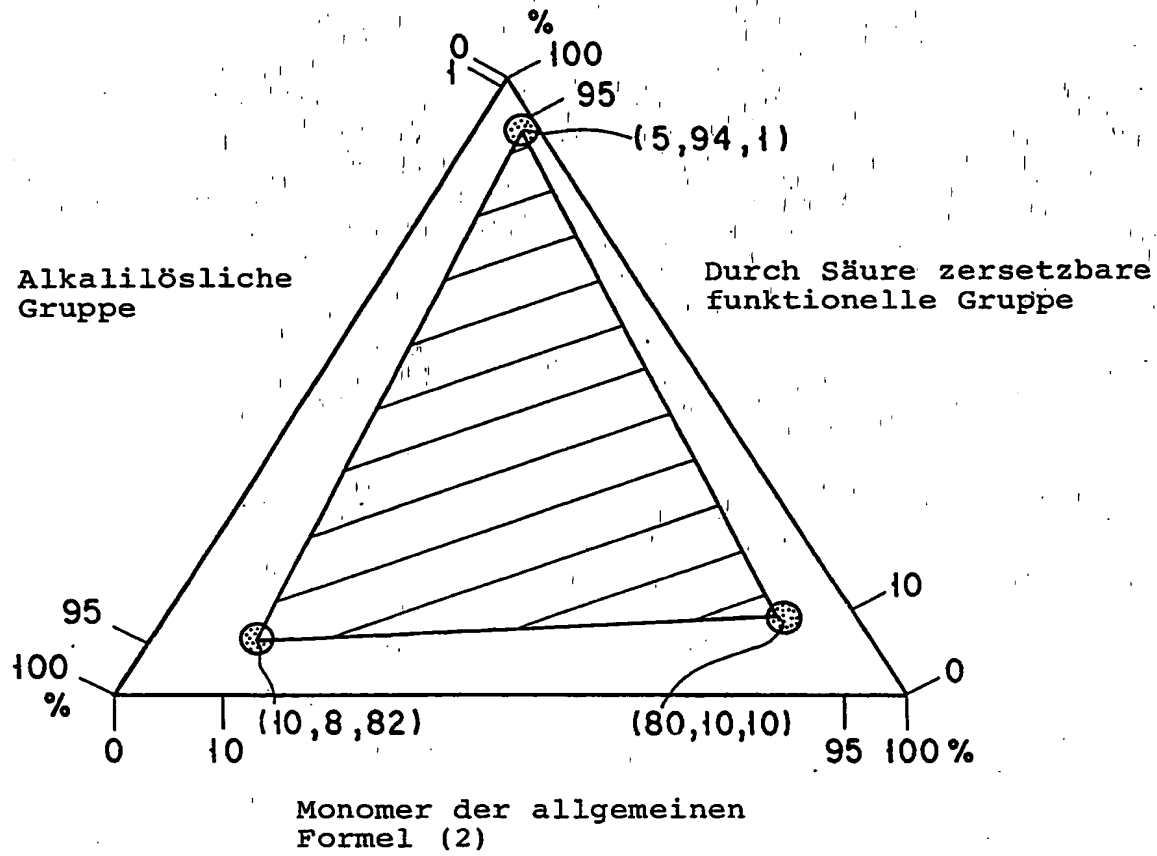


worin R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> für eine einwertige organische Gruppe oder ein Wasserstoffatom stehen und mindestens einer der Reste R<sup>5</sup> und R<sup>6</sup> eine Menthylgruppe oder eine Menthylderivatgruppe der allgemeinen Formel (1) umfaßt, herrührenden Copolymer oder einem von einer Monomerverbindung mit einer alkalilöslichen Gruppe der allgemeinen Formel (3) herrührenden Polymer besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- L erseite -



FIGUR